

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра экономики и управления на предприятии транспорта

Г.А. Прешкин

# **КОММЕРЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ**

Методические указания  
к лабораторным работам  
для студентов всех форм обучения  
по направлению 080500 «Менеджмент»,  
дисциплины «Основы теории устойчивого управления лесами»

Екатеринбург  
2009

Печатается по рекомендации методической комиссии ФЭУ.  
Протокол № 1 от 1 сентября 2008 г.

Рецензент – профессор д-р техн. наук Р.Н. Ковалёв

Редактор А.Л. Ленская  
Оператор Г.И. Романова

---

Подписано в печать 02.07.09		Внеплановая
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 100 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,79	Цена 9 руб. 40 коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

### РАСЧЁТ ДРЕВЕСНОГО ЗАПАСА НА ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ

Древесный ствол имеет определённое сходство с правильными стереометрическими телами. У деревьев, выросших в густом лесу, стволы более правильной формы (прогонистые, малосбежистые), чем у одиночно растущих или редко стоящих деревьев, которые имеют сильно развитую крону и поэтому их древесный ствол имеет повышенную сбежистость. Поперечные сечения древесных стволов по форме похожи на круги или эллипсы. Поперечные сечения древесных пород в коре не являются правильными кругами или эллипсами и превышают площади поперечных сечений древесного ствола: у лиственницы на 3,45...5,25%, у сосны на 1,77...2,71%, у ели на 0,81 ... 1,07%.

Если древесный ствол разрезать по центральной оси вертикальной плоскостью, то образующая поверхности выглядит в виде кривой тела вращения. Зная вид и параметры уравнения кривой, можно вычислить объём древесного ствола с достаточной точностью (3%).

Д.И. Менделеев при определении объёмов древесных стволов применил для описания образующей полином 3-й степени. Проф. К.Е. Никитин вывел логарифмическую зависимость, определяющую с практической точностью толщину ствола в долях базового диаметра по расстоянию от нижнего среза ствола до соответствующего сечения на отрезке от 0,05 до 0,8 его высоты. Если обозначить площадь поперечного сечения на половине ствола  $\gamma$ , а длину ствола  $L$ , тогда формула для расчёта объёма древесного ствола примет вид:  $V = \gamma \cdot L$ . Эта формула основная в лесной таксации, её впервые применил немецкий лесовод В. Тишендорф (1927). *Видовое число определяют как частное от деления объёма ствола на объём цилиндра:*

$$f = \frac{\delta^2}{D^2}, \quad (1)$$

где  $\delta$  - диаметр ствола на середине высоты, м;

$D$  - диаметр на высоте груди, м.

*Отношение диаметра на любом расстоянии от шейки корня к диаметру на высоте груди называют коэффициентом формы -  $q$* : у комля -  $q_0$ , на  $\frac{1}{4}$  высоты дерева  $q_{0,25 h}$ , на половине высоты  $q_{0,5 h}$ , на  $\frac{3}{4} h$  дерева и, соответственно, эти отношения обозначают буквами  $q_0$ ,  $q_1$ ,  $q_2$  и  $q_3$ . Между  $f$  и  $q_2$  есть зависимость - видовое число равно квадрату коэффициента формы. С увеличением высоты деревьев видовые числа уменьшаются, а это вызывает увеличение коэффициентов формы ствола. С учётом этой связи австрийский лесовод А. Шиффель вывел формулу, позволяющую определять видовые числа для всех древесных пород:

$$f = 0,66 + \frac{0,32}{h q_2^2} + 0,14. \quad (2)$$

Проф. Б.А. Шустов также предложил формулу для определения видовых чисел:

$$f = 0,6 q_2 + \frac{1,04}{q_2 h_{\text{ствола}}}. \quad (3)$$

Таким образом, для определения объема ствола определённой древесной породы в коре необходимо знать диаметр дерева на высоте груди, его высоту и средний коэффициент формы древесного ствола. Объем стволов деревьев рассчитывается с учетом средних коэффициентов формы для каждой породы.

Таксационная оценка деревьев и параметров лесонасаждений на лесных участках (ЛУ) в настоящее время используется не только при инвентаризации лесонасаждений, это необходимая процедура для количественной и качественной оценки древесных ресурсов при представлении на торги, которые проводятся в форма аукциона. Среди других сведений о представленных к торгам ЛУ таксационные сведения являются одними из важнейших. Действующий в настоящее время Лесной кодекс Российской Федерации [1, ст. 89] предписывает лесным регламентом обязательное точное ( $\pm 5\%$ ) определение товарных показателей предлагаемой к продаже древесины на корню, чтобы не вводить в заблуждение добросовестных приобретателей [2]. Определение товарных показателей предлагаемой к продаже древесины на корню выполняется на основе репрезентативных (представительных) для конкретного лесонасаждения пробных площадей (ленточный, сплошной переѐт, круговые площадки).

### ***Содержание отчёта о работе***

1. Цель практической работы.
2. Исходные данные.
3. Порядок выполнения расѐтов.
4. Результаты таксационной оценки лесоучастка.

#### **1. Цель практической работы**

Определить по породам объем древесины (на корню) на лесном участке (ЛУ), которая планируется для продажи лесопользователю. Составить формулу насаждения. Определить по породам средний объем древесного ствола ( $\text{м}^3$ ), объем древесины по породам всего и в том числе выход деловой древесины (%).

## 2. Исходные данные

На лесном участке, размеры которого: ширина  $V$  и длина  $L$  (в метрах), находится смешанный древостой (рис.1). По вариантам заданий (приложение 1) размеры ЛУ приведены в табл.1 (столбцы 2 и 3).

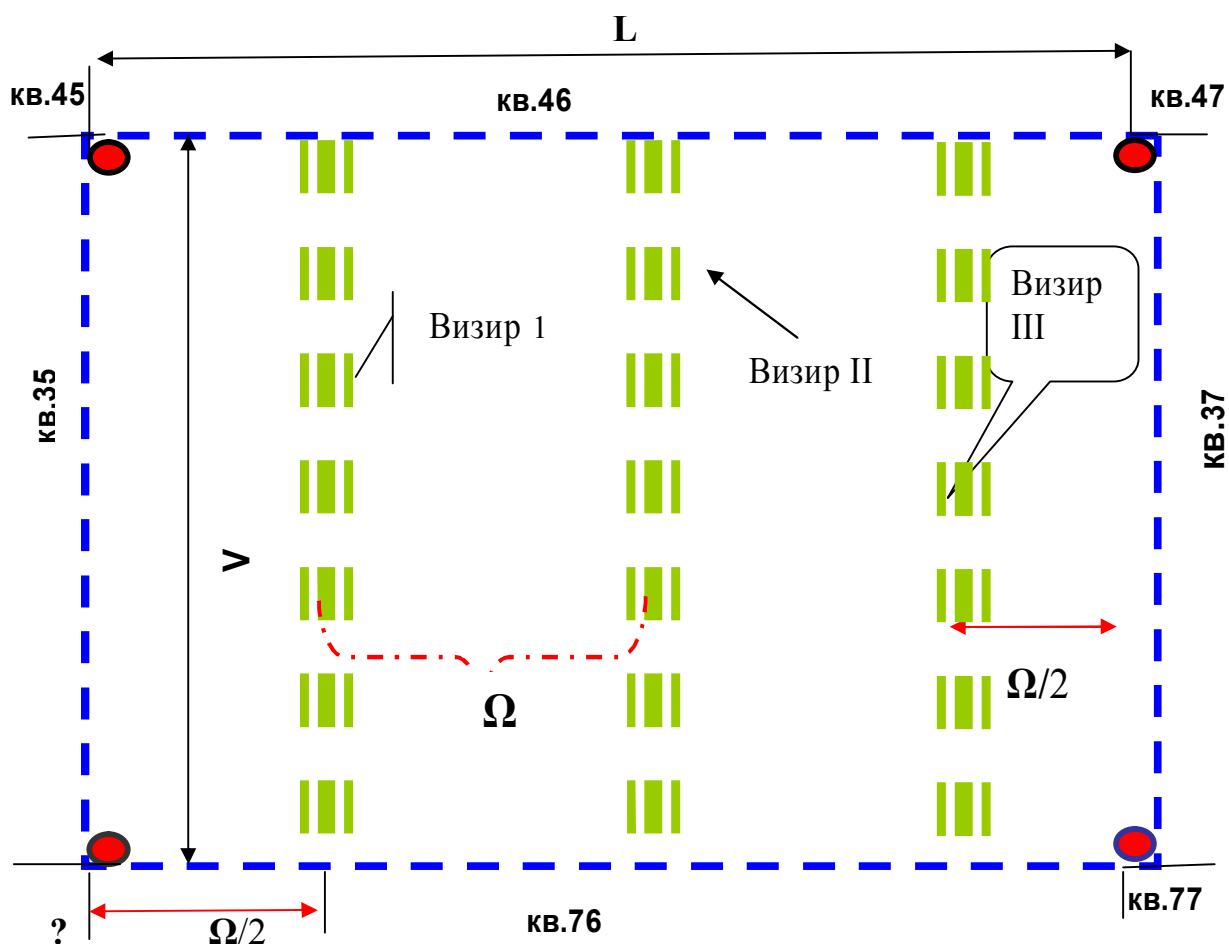


Рис. 1. Абрис (полевой план) таксационного лесного участка для ленточного перечёта деревьев:



- - - - - граница лесного квартала № 36;
- $\Omega$  - ширина межвизирного пространства, м;
-  - кварталный столб;
-  - ширина визира для перечёта деревьев, м ( $\lambda \approx 10$  м)

Таблица 1

**Часть I. Характеристика ЛУ по варианту**

Размеры ЛУ		Площадь пробных площадок, в % от S	Площадь лесного участка, S, га	Варианты ведомостей перечёта деревьев			
Ширина, м	Длина, м			С	Е	Б	Ос
1	2	3	4	5	6	7	8
350	450	$\gamma = 17$	15,75	5	1	6	-

Состав древостоя, *например, по варианту задания 4*, формируется из ведомостей перечёта деревьев по ступеням толщин следующим образом: создаётся выборка количества древесных стволов по диаметрам на уровне груди по номеру ведомости, указанному в варианте задания по каждой древесной породе (приложение 2):

- по сосне – см. ведомость № 5;
- по ели – см. ведомость № 1;
- по берёзе – см. ведомость № 6.

Индексы древесины пород: сосна - 2, ель - 3, берёза - 8 и осина - 7.

Перечёт на пробных площадках может быть сплошным (100 %) и частичным (< 100 % площади). Абрис лесного участка приведен на рис. 1.

Поштучный перечёт диаметров деревьев по ступеням толщины на уровне груди по породам и с учётом товарности приведен в табл. 2. Согласно заданию № 4 перечёту подлежат деревья на 17 % площади лесного участка и результаты выполненных расчётов должны распространяться на всю площадь лесного участка - S.

В процессе выполнения данной работы необходимо определить:

- 1) площадь лесного участка;
- 2) общую площадь пробных площадок;
- 3) количество визиров;
- 4) расстояние между визирами;
- 5) объём древесины на визирах при ширине ленты  $\lambda = 10$  м;
- 6) распределение деревьев по ступеням толщины (график);
- 7) запас древесины по породам и товарности на 1 га;
- 8) формулу состава насаждения на лесном участке;
- 9) средний объём деревьев по породам;
- 10) объём древесины на всей площади лесного участка:
  - всего по каждой древесной породе;
  - в разрезе товарности: деловая и дровяная.

Таблица 2

**Часть II.** Таксационные характеристики пробных площадей

D <sub>1,3</sub> , см	Сосна. Вариант 5			Ель. Вариант 1				Берёза. Вариант 6			
	h, м	n, шт.	n <sub>др</sub> , шт.	D <sub>1,3</sub> , см	h, м	n, шт.	n <sub>др</sub> , шт.	D <sub>1,3</sub> , см	h, м	n, шт.	n <sub>др</sub> , шт.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	16	25	2	<b>14</b>	13	107	1	<b>14</b>	13,0	45	19
<b>16</b>	17	32	2	<b>16</b>	14	112	2	<b>16</b>	14,1	54	22
<b>18</b>	17,5	41	3	<b>18</b>	15,5	159	2	<b>18</b>	14,5	67	23
<b>20</b>	18,5	45	4	<b>20</b>	17	189	3	<b>20</b>	15,0	32	12
<b>24</b>	20	53	5	<b>24</b>	18	154	4	<b>24</b>	15,7	16	8
<b>28</b>	21	64	4	<b>28</b>	20	120	4	<b>28</b>	16,1	4	2
<b>32</b>	22	84	5	<b>32</b>	21	74	9	-	-	-	-
<b>36</b>	22,5	98	6	<b>36</b>	21,5	34	10				
<b>40</b>	23	108	6	<b>40</b>	22	21	5				
<b>44</b>	23	84	5	<b>44</b>	23	12	1				
<b>48</b>	23,5	62	4	-	-	-	-				
<b>52</b>	23,8	53	3								
<b>56</b>	24	26	2								
<b>60</b>	24,1	13	2								
<b>64</b>	24,2	6	1								
<b>68</b>	24,3	3	-								
<b>72</b>	24,3	1	-								

На практике таксаторы лесонасаждений используют программные средства для автоматизированных расчётов необходимых таксационных параметров кварталов и выделов, которые предусмотрены настоящей лабораторной работой.

### 3. Порядок выполнения расчётов

Создаём исходную расчетную таблицу из двух частей (см. табл. 1).

#### *Расчёт параметров пробных площадей на ЛУ*

1. Расчёт площади ЛУ, га:

$$S = V \cdot L \cdot 10^{-4}, \quad (4)$$
$$S = 350 \cdot 450 \cdot 10^{-4} = 15,75 \text{ га.}$$

2. Расчёт общей площади пробных площадок, га:

$$\Delta S = S \cdot \gamma, \quad (5)$$
$$\Delta S = 15,75 \times 0,17 = 2,78.$$

3. Расчёт площади одного визира для перечёта деревьев, га:

$$\xi = V \lambda / 10000, \quad (6)$$
$$\xi = 350 \cdot 10 \cdot 10^{-4} = 0,35 \text{ га.}$$

4. Расчет количества визиров:

$$m = \Delta S / \xi; \quad (7)$$
$$m = 2,78 / 0,35 \approx 8 \text{ визиров.}$$

5. Расчёт расстояния между визирами, м:

$$\Omega = L / m, \quad (8)$$
$$\Omega = 450 / 8 = 56,25 \approx 55 \text{ м.}$$

Таксационные данные по древесным породам из ведомостей перечёта приведены в табл. 3 – 5.

Запас сосновой древесины, всего  $V_{\text{сосна}} = 927,181 \text{ м}^3$ .

Запас сосновой деловой древесины  $V_{\text{дел}} = 864,5 \text{ м}^3$ .

Запас сосновой дровяной древесины  $V_2 = 62,7 \text{ м}^3$ .

Выход деловой сосновой древесины  $\beta = 93,24 \%$ .

Средний объём древесного ствола  $v = 1,162 \text{ м}^3$ .

Запас сосновой древесины на 1 га, всего  $333,52 \text{ м}^3$ , в том числе:

- деловой древесины -  $310,97 \text{ м}^3$ ,
- дровяной древесины -  $22,542 \text{ м}^3$ .



Таблица 3

## Таксационные данные перечёта сосновых деревьев

Ступени толщины, $D_{1,3}$ , см	Сосна. Вариант 5					
	Высота дерева, $h$ , м	Объём ствола, $v, м^3$ [6 стр. 29-30]	Количество деревьев		Объём древе- сины всего, $\Sigma V_1$ , $м^3$	Объём дровяной древесины, $\Sigma V_2$ , $м^3$
			всего, $n$ , шт.	Дрова- ные, шт.		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>14</b>	16	0,120	25	2	3,000	0,240
<b>16</b>	17	0,168	32	2	5,376	0,336
<b>18</b>	17,5	0,212	41	3	8,692	0,636
<b>20</b>	18,5	0,277	45	4	12,465	1,108
<b>24</b>	20	0,422	53	5	22,366	2,110
<b>28</b>	21	0,602	64	4	38,528	2,408
<b>32</b>	22	0,821	84	5	68,964	4,105
<b>36</b>	22,5	1,051	98	6	102,998	6,306
<b>40</b>	23	1,325	108	6	143,10	7,950
<b>44</b>	23	1,612	84	5	135,408	8,060
<b>48</b>	23,5	1,925	62	4	119,35	7,700
<b>52</b>	23,8	2,300	53	3	121, 9	6,900
<b>56</b>	24	2,654	26	2	69,004	5,308
<b>60</b>	24,1	3,042	13	2	39,546	6,084
<b>64</b>	24,2	3,426	6	1	20,556	3,426
<b>68</b>	24,3	3,865	3	-	11,595	-
<b>72</b>	24,3	4,333	1	-	4,333	-
Итого		1,162	798	54	927,181	62,677

Запас еловой древесины, всего  $V_{\text{ель}} = 384,831 \text{ м}^3$ .  
 Запас еловой деловой древесины  $V_{\text{дел}} = 353,062 \text{ м}^3$ .  
 Запас еловой дровяной древесины  $V_{\text{дров}} = 31,769 \text{ м}^3$ .  
 Выход деловой еловой древесины  $\beta = 91,74 \%$ .  
 Средний объём елового ствола  $v = 0,424 \text{ м}^3$ .  
 Запас еловой древесины на 1 га, всего  $138,428 \text{ м}^3$ , в том числе:  
 – деловой древесины -  $127,0 \text{ м}^3$ ;  
 – дровяной древесины -  $11,43 \text{ м}^3$ .

Таблица 4

Таксационные данные перечёта еловых деревьев.

Ступени тол- щины, $D_{1,3}$ , см	Ель. Вариант 1					
	Высота дерева, $h$ , м	Объём ствола, $v$ , $\text{м}^3$ [6, стр. 31-32]	Количество деревьев		Объём древесины всего, $\Sigma V_1$ , $\text{м}^3$	Объём дровяной древе- сины, $\Sigma V_2$ , $\text{м}^3$
			всего, $n$ , шт.	дровя- ные, шт.		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>14</b>	13	0,104	107	1	11,128	0,104
<b>16</b>	14	0,144	112	2	16,128	0,288
<b>18</b>	15,5	0,198	159	2	31,482	0,396
<b>20</b>	17	0,265	189	3	50,085	0,795
<b>24</b>	18	0,401	154	4	61,754	1,604
<b>28</b>	20	0,572	120	4	68,64	2,288
<b>32</b>	21	0,816	74	9	60,384	7,344
<b>36</b>	21,5	1,050	34	10	35,7	10,500
<b>40</b>	22	1,330	21	5	27,93	6,650
<b>44</b>	25	1,800	12	1	21,6	1,800
Итого		$v_{\text{ср}} = 0,424$	$\Sigma = 982$	41	$\Sigma = 384,831$	$\Sigma = 31,769$

Запас берёзовой древесины, всего  $V_{\text{берёза}} = 37,133 \text{ м}^3$ .  
 Запас берёзовой деловой древесины  $V_{\text{дел}} = 22,25 \text{ м}^3$ .  
 Запас берёзовой дровяной древесины  $V_{\text{дров}} = 14,883 \text{ м}^3$ .  
 Выход деловой берёзовой древесины  $\beta = 66,89 \%$ .  
 Средний объём древесного ствола  $v = 0,17 \text{ м}^3$ .  
 Запас берёзовой древесины на 1 га - всего  $13,357 \text{ м}^3$ , в том числе:  
 – деловая древесина -  $8 \text{ м}^3$ ;  
 – дровяная древесина -  $5,357 \text{ м}^3$ .

Таблица 5

## Таксационные данные перечёта берёзовых деревьев

Ступени тол- щины, $D_{1,3}$ , см	Берёза. Вариант 6					
	Высота дерева, $h$ , м	Объём ствола, $v$ , $m^3$ [6, стр. 33]	Количество деревьев		Объём древе- сины всего, $\Sigma V_1$ , $m^3$	Объём дровяной древеси- ны, $\Sigma V_2$ , $m^3$
			всего, $n$ , шт.	дровя- ные, шт.		
1	2	3	4	5	6	7
14	13,0	0,095	45	19	4,275	1,805
16	14,1	0,133	54	22	7,182	2,926
18	14,5	0,172	67	23	11,524	3,956
20	15,0	0,220	32	12	7,04	2,64
24	15,7	0,330	16	8	5,28	2,64
28	16,1	0,458	4	2	1,832	0,916
Итого		$v_{cp} = 0,17$	$\Sigma = 218$	86	$\Sigma = 37,133$	$\Sigma = 14,883$

## 4. Результаты таксационной оценки лесоучастка

Сводные таксационные характеристики древесных запасов на лесном участке даны в табл. 6: квартал 36, площадь  $S = 15,75$  га, запас всего: 7643,71 куб м. Формула насаждения: 7С 3Е, ед. Б.

Таблица 6

## Таксационные характеристики древесных запасов

№ п/п	Наименование показателей	Древесные породы		
		сосна	ель	берёза
1	Запас на 1 га, всего, $m^3$	333,52	138,438	13,357
2	в т.ч. деловой	310,97	127,0	8,000
3	в т. ч. дровяной	22,542	11,43	5,357
4	Выход деловой древесины, %	93,24	91,74	66,89
5	Средний объём дерева, $m^3$	1,162	0,424	0,17
6	Запас на ЛУ всего, $m^3$	5252,94	2180,4	210,37
7	в т. ч. деловой древесины	4897,78	2000,25	126,00
8	в т.ч. дровяной	355,16	180,15	84,37

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### КОММЕРЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕДВИЖИМОСТИ НА ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ

Лесное законодательство, регулирующее лесные отношения, основывается, среди других принципов, и на принципе многоцелевого, рационального, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесных ресурсах. Использование лесов в Российской Федерации является платным (п. 1, ст. 94, Лесной кодекс РФ). Оценка лесов (оценка лесных участков и оценка имущественных прав, возникающих при использовании лесов) осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29.07.1998 года № 135-ФЗ "Об оценочной деятельности в Российской Федерации".

Принцип платности имеет целью стимулировать рациональное использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов. Плата за пользование лесами допускается по двум видам договоров: договор аренды ЛУ и договор купли-продажи лесных насаждений. В том и другом случаях требуется знать товарные свойства объекта продажи (аренды) для адекватного отражения в лесохозяйственном регламенте, оценку его стоимости как неотъемлемой части содержания договора.

В реальных условиях определение запасов стволовой древесины на относительно небольших лесных участках производится по данным сплошного или выборочного перечёта деревьев с соблюдением определённых требований [3, 4]. Эта процедура оценочная и обязательна при отпуске древесины на корню, в случае выставления лесных участков на торги (аукционы), при кадастровой оценке лесных земель или переводе их в нелесные и в некоторых других случаях. Результаты этой процедуры - оценки рыночной стоимости потенциала лесных ресурсов в виде круглых лесоматериалов используются в регулировании имущественных отношений, связанных с оборотом ЛУ и лесных насаждений, а также лесных отношений, связанных с использованием, воспроизводством лесов как экологической системы.

Для экономической оценки древесных ресурсов на лесном участке (ЛУ) должна использоваться следующая информация:

- а) местоположение и размеры ЛУ;
- б) показатели насаждений в разрезе древесных пород:
  - породный состав,
  - средняя высота и средний диаметр деревьев (разряд высот),
  - доля деловой древесины (товарность);
- в) структура спроса на круглые лесоматериалы (целевое использование).

Местоположение ЛУ определяет транспортную доступность, а размеры ЛУ и рельеф местности значимо влияют на технологическую доступность определённой системы лесосечных машин и/или на выбор технологии ведения работ в лесу.

Как объект экономической оценки ЛУ характеризуется размерными и качественными параметрами древесного сырья.

Размерными параметрами являются средний диаметр и высота всех пород деревьев, породный состав насаждения и запас древесины на 1 га лесного участка и всей его площади. Отметим, что высота древостоя и породный состав в значительной мере формируют средообразующие и другие полезные функции леса (например, климаторегулирующую), которые имеют свою самостоятельную ценность. Оценка леса как экологической системы обычно рассматривается в обобщенном виде с помощью коэффициентов, применяемых к базовой оценке древесных ресурсов на территории лесной земли.

Основными качественными параметрами всех пород древостоев при экономической оценке лесных ресурсов являются средний диаметр на уровне груди, разряд высот и распределение древесины на деловую и дровяную, хотя в настоящее время понятие "дровяная древесина" достаточно условно и зависит от направления её использования [5].

Для экономической оценки лесных насаждений необходимы конкретные данные о натуральных рыночных показателях продукции, структуре спроса на неё. Виды и ожидаемые объёмы нужной покупателю лесопродукции в результате переработки хлыстов (спиленные деревья после очистки с их поверхности сучьев, веток и удаления вершин) на круглые лесоматериалы необходимо знать в первую очередь собственнику недвижимости, как и объём потенциальных недревесных ресурсов и полезных функций, которые в данной практической работе остаются без внимания.

Необходимо подразделять лесные ресурсы на сырьё, полуфабрикаты и готовую продукцию. Для лесопользователя древостой является сырьём, которое в процессе лесосечных работ может быть продукцией в виде брёвен или хлыстов для конечного покупателя. Если бревно покупатель приобрёл для производства пиломатериалов, то для него бревно - сырьё, а пиломатериал - это готовая продукция для реализации потребителям. Часть неиспользуемого сырья называется отходами.

В процессе ведения лесосечных работ некоторая часть делового древостоя используется для технологических нужд, тратится на производственные потребности, отдельные деревья получают значительные механические повреждения и выбывают из потенциального объёма запаса древесного сырья на ЛУ. Оставшийся древостой составляет реальный объём ресурса древесины на корню.

Экономически доступные ресурсы - это минимально допустимый объём реальных ресурсов, при котором заготовка и переработка сырья эф-

фективна на данном этапе развития экономического потенциала технологического лесного комплекса.

Считается, что в настоящее время необходима адаптация существующих методических подходов к равнодоверной оценке на ЛУ всех видов лесных ресурсов, а также средообразующих, а по возможности, и социальных функций леса.

С точки зрения рационального использования древесных ресурсов в качестве продукции рассматривается, во-первых, потенциальный выход круглых лесоматериалов и их стоимость, во-вторых, в отдельных случаях - продукция дальнейшей обработки и переработки древесины в лесу в количественном и стоимостном выражении. Эта информация используется в процессе принятия решения о варианте хозяйственно возможного использования части биомассы древостоя с максимально возможным экономическим доходом и минимальными экологическими издержками.

### ***Содержание отчёта о работе***

1. Цель практической работы.
2. Исходные данные.
3. Порядок выполнения расчётов.
4. Оценка объёма ресурса и стоимости древесины на лесоучастке.

#### **1. Цель практической работы**

По варианту задания (приложение 2) определить количественные и стоимостные характеристики древостоя на лесном участке для использования в качестве товарной характеристики технологически доступных древесных ресурсов в лесохозяйственном регламенте, при заключении договора аренды или купли-продажи и в других целях.

#### **2. Исходные данные.**

Итоги предыдущей практической работы (в основе своей) являются исходными данными для выполнения настоящей практической работы. Дополнительные данные - структура рыночного спроса на круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород (приложение 3) и их индексы (приложение 4). Расчётные формулы для определения технологически возможных ресурсов круглых лесоматериалов в насаждении и их рыночной стоимости (у.е.) помещены в приложениях 5-10.

Способ ведения лесосечных работ - валка деревьев, очистка их от сучьев, поштучная раскряжёвка хлыстов с продольной подачей.

#### **3. Порядок расчётов**

##### ***3.1. Расчёт среднего диаметра деревьев по породам***

Введём обозначения:

–  $D_r$  - средний диаметр деревьев  $r$ -й древесной породы на высоте груди, см;

–  $d_{r,t}$  - ступень толщины дерева;  $t = \overline{(12,72)}$ , см;

–  $n_{r,t}$  - количество деревьев  $r$ -древесной породы  $t$ -й ступени толщины, шт.;

–  $g_{r,t}$  - площадь сечения древесного ствола  $t$ -й ступени толщины  $r$ -й древесной породы,  $m^2$  (используется пособие [6, стр. 60, табл. 5.4, столбец 2].

$$S_r = \frac{\sum_{t=12}^{t=72} g_{r,t} \times n_{r,t}}{\sum n_r},$$

$$D_r = \sqrt{12738,85 \times S_r}.$$

Для примера расчёта среднего диаметра насаждения используем данные перечёта по берёзе  $i = 8$  из лабораторной работы № 1 (табл. 7).

Таблица 7

Расчёт среднего диаметра выборки берёзовых деревьев

$t_8$ , см	$g_t$ , $m^2$	$n_{8,t}$ , шт	$\sum g_t \times n_{8,t}$ , $m^2$
14	0,0154	45	0,69237
16	0,0201	54	1,085184
18	0,0254	67	1,704078
20	0,0314	32	1,004800
24	0,0452	16	0,723456
28	0,0616	4	0,246176
		218	5,455994

$$S_8 = \frac{\sum_{t=14}^{t=28} 5,456}{218} = 0,0250274 \text{ м}^2;$$

$$D_8 = \sqrt{12738,85 \times 0,0250274} = 17,86 \text{ см.}$$

Средний диаметр деревьев на уровне груди в выборке деревьев берёзы

$$D_8 = 17,86 \text{ см.}$$

### 3.2. Определение разряда высот выборки берёзовых деревьев

Породный состав насаждения:  $r = 2$  - сосна;  $r = 3$  - ель;  $r = 8$  - берёза;  $r = 7$  – осина.

Согласно инструкции [3] разряд высот в выборке деревьев определяется по модальной ступени толщины и смежных с ней. На рис. 2 видно, что

модальная ступень толщины  $t_{\text{мод}} = 18$  см, тогда смежными с ней будут ступени толщины:  $t=16$  см и  $t = 20$  см. Используем данные пособия [6, табл. 4.3, стр. 37], результаты сводим в табл. 8.

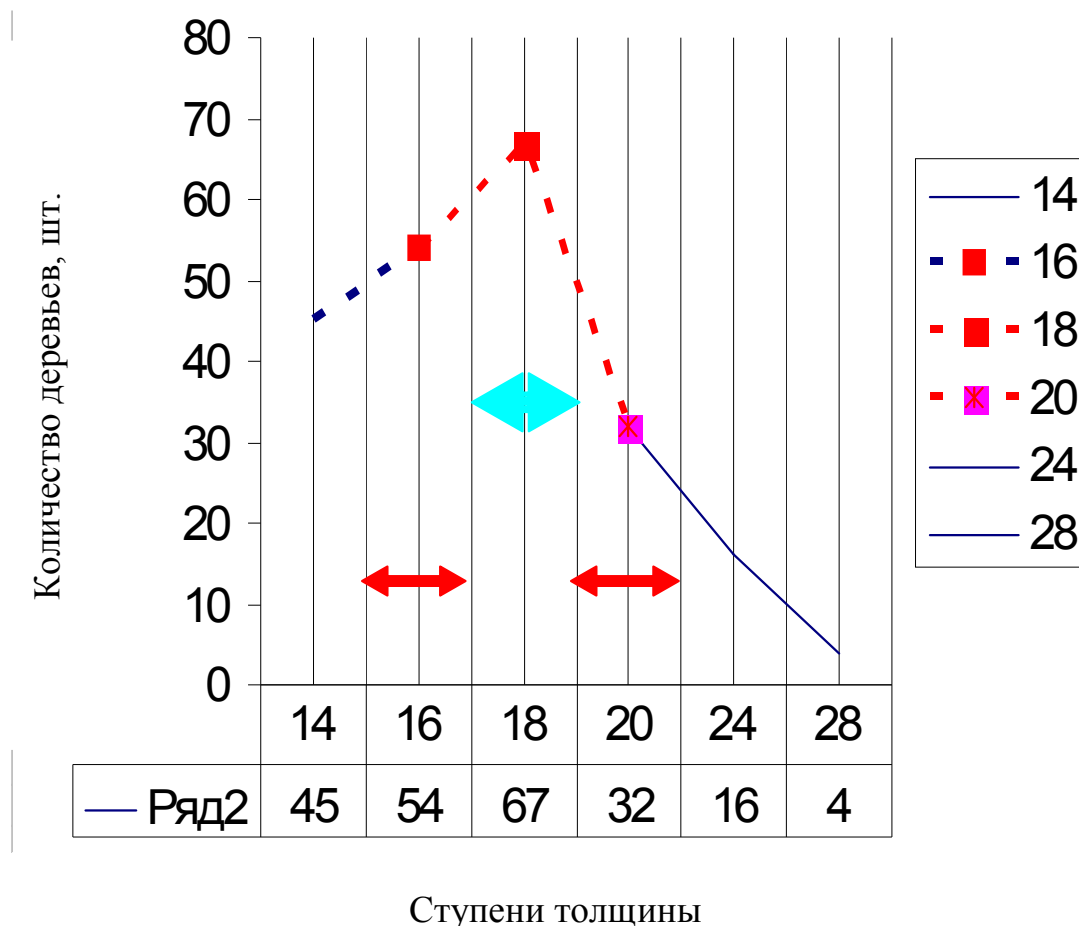


Рис. 2. Распределение березовых деревьев по толщине

Таблица 8

Определение разряда высот березового насаждения

Ступень толщины, м	Высота дерева, м (перечёт)	Высота дерева, м (по таблице)[6]	Разряд высот (по таблице) [6]	Расчётный разряд высот
16	14,1	14,1	VII	V
18	14,5	14,5	VII	V
20	15,0	15,0	VII	IV

В таблице 4.3 пособия [6] вместо обозначения разрядов высот Va и Vб принята нумерация VI и VII. Поэтому в расчётах условно установлен IV разряд высот для берёзового насаждения.



### 3.3. Оценка ресурсов сортиментов и их стоимости

Распределение ресурсов деловой древесины по сортиментам показано на рис. 3.

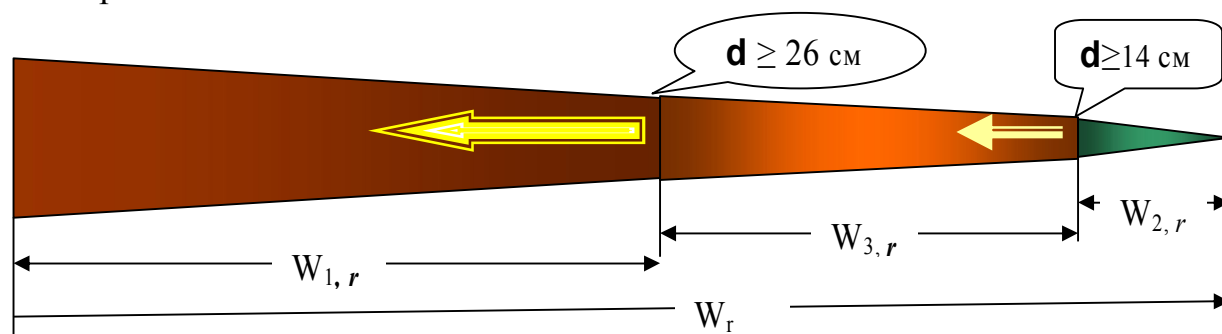


Рис. 3. Схематическое изображение ресурса деловой древесины

Введём обозначения:

$W_{1,r}$  - объём ресурса деловой толстомерной древесины,  $\text{м}^3$ ;

$W_{2,r}$  - объём ресурса тонкомерной деловой древесины,  $\text{м}^3$ ;

$W_{3,r}$  - объём ресурса среднетолщинной деловой древесины,  $\text{м}^3$ ;

$W_{r,\mu}$  - объём ресурса деловой древесины  $r$ -й породы,  $\text{м}^3$ ;

$Q_{r,\mu}^0$  - объём запаса древесины  $r$ -й древесной породы,  $\text{м}^3$ ;

$\bar{i} \in I$  - множество индексов сортиментов (см приложение 4);

$\mu \in M$  - множество индексов разрядов высот ( $M \equiv \overline{1,10}$ );

$r \in R$  - множество древесных пород  $R = \overline{1,50}$ .

Классификация исходного сырья по группам качества ( $\varphi = \overline{1,3}$ ):

$\varphi = 1$  - дровяное сырьё, когда из хлыста не удаётся получить хотя бы один деловой сортимент;

$\varphi = 2$  - деловые хлысты, практически полностью используемые для производства деловых сортиментов;

$\varphi = 3$  - низкокачественные хлысты, требующие квалифицированной оценки размерных и качественных характеристик для выбора схемы их раскряжёвки во избежание резкой потери выхода и сортности деловых сортиментов [7];

$K_{i,r}^{\varphi,\mu,(D)}$  - коэффициент максимального выхода (КМВ)  $i$ -го сортимента из хлыстов  $\varphi$ -й группы качества, заготовленных в насаждении  $r$ -й древесной породы  $\mu$ -го разряда высот при среднем диаметре выборки  $D$ , % [7-9];

$V_{i,r}^{\varphi,\mu,(D)}$  - объём  $i$ -го сортимента  $r$ -й древесной породы, содержащийся в насаждении  $\mu$ -го разряда высот  $D_r$ -го среднего диаметра,  $\text{м}^3$ ;

$\varepsilon_r^{D,q}$  - содержание деловой древесины низкокачественных хлыстов  $r$ -й древесной породы, пригодной для производства деловых сортиментов, % [9];

$q_{r,\mu}^D$  – содержание деловой древесины в насаждении  $r$  -й древесной породы  $\mu$  -го разряда высот при среднем диаметре  $D_r$  (по материалам натурного отвода леса), %;

$Q_{r,\mu}^D$  – запас древесины  $r$ -й древесной породы  $\mu$ -го разряда высот при среднем диаметре деревьев в насаждении  $D_r$  на площади лесного участка  $S$ , куб.м.

### 3.3.1. Исходные данные к оценке древесных ресурсов и их стоимости на ЛУ

Местонахождение ЛУ: квартал 36, Верх-Нейвинское лесничество. Площадь -15,75 га. Размеры: ширина 350, длина 450 м. Формула насаждения - 7СЗЕ ед. Б. Леса - эксплуатационные, равнинные. Насаждения предназначены на продажу лесопользователю для производства сортиментов: шпальный кряж -  $i = 2$ , пиловочник обычный -  $i = 1$ , подтоварник -  $i = 19$ , дрова хвойных и лиственных пород -  $i = 10$  (табл. 9).

Таблица 9

#### Таксационные характеристики насаждения на лесном участке

Характеристика лесного участка	Древесные породы			Итого
	сосна	ель	берёза	
1. Запас древесины - всего, м <sup>3</sup>	5252,94	2180,4	210,37	7643,71
в т.ч. деловой	4897,78	2000,25	126,00	7024,03
в т.ч. дровяной	355,16	180,15	84,37	619,68
2. Выход деловой древ.,%	93,24	91,74	66,89	91,89
3. Разряд высот	V	V	IV	-
4. Средний диаметр, см	34,53	23,37	17,86	31,0
5. Средний объём, м <sup>3</sup>	1,162	0,424	0,17	0,93
6. Запас на 1 га –всего, м <sup>3</sup>	333,52	138,43	13,36	485,31

#### Справка о деловых сортиментах.

Шпальные кряжи - круглый лесоматериал, предназначен для изготовления шпал для железных дорог нормальной колеи, вершинный диаметр кряжа 26 см и более. Длина кряжей, как правило, хвойных пород составляет 2,75 м или 5,5 м.

Пиловочник обычный - круглый лесоматериал, предназначенный для продольного распиливания на пиломатериалы различного назначения. Длина брёвен хвойных пород - 4 и 6 метров, пиловочник из лиственных пород может быть длиной 3 и 4 м.

Подтоварник - круглый лесоматериал хвойных и лиственных пород длиной 3 и 4 метра, вершинный диаметр которого 6–12 см [8].

Поскольку данное хвойное сырьё имеет повышенную сбежистость, то лесопользователю целесообразно использовать его для производства короткомерных брёвен и кряжей со следующим приоритетом в технологической последовательности раскряжёвки: 1) шпальный кряж → 2) пиловочник → 3) подтоварник → 4) дрова.

### 3.3.2. Порядок оценочных расчётов ресурсов круглых лесоматериалов на ЛУ

Исходная информация для расчётов представлена в табл. 9.

Сначала определяем добротность насаждения как сырья для производства круглых лесоматериалов. С этой целью определяем доленое содержание деловой древесины из низкокачественного сырья ( $\phi = 3$ ) для всех хвойных пород (условно), по эмпирической формуле [9]

$$\varepsilon_{r, \mu} = 0,114 D_{r, \mu} - 1,59 q_{r, \mu} + 179,0 \%,$$

где  $D_{r, \mu}$  - средний диаметр деревьев  $r$ -й древесной хвойной породы  $\mu$ -го разряда высот, см;

$q_{r, \mu}$  - выход деловой древесины  $r$ -й породы  $\mu$ -го разряда высот на ЛУ по материалам отвода, %.

Тогда доля деловой древесины из здоровых деревьев ( $\phi = 2$ ) составляет

$$\lambda_{r, \mu} = 100 - \varepsilon_{r, \mu} \%,$$

Доля деловой древесины, содержащаяся в низкокачественном сырье ( $\phi=3$ ), например, для осины и берёзы рассчитывается по эмпирическим регрессионным уравнениям [10]:

$$\text{для берёзы } \varepsilon_{8, \mu} = 1,67 D_{r=8, \mu} - 1,35 q_{r=8, \mu} + 98,25,$$

$$\text{для осины } \varepsilon_{7, \mu} = 0,166 q_{r=7, \mu} - 0,8 D_{r=7, \mu} + 83,4.$$

Доля деловой древесины из здоровых хлыстов составит:

$$\lambda_{r=7(8), \mu} = 100 - \varepsilon_{r=7(8), \mu} \%,$$

Результаты расчетов сведены в табл. 10.

Таблица 10

## Распределение деловой древесины, %

Структура древесины, %	$D_{2,5} \rightarrow q_{2,5}$ 34,53    93,24	$D_{3,5} \rightarrow q_{3,5}$ 23,37    91,74	$D_{8,4} \rightarrow q_{8,4}$ 17,86    66,89	$D_{7,\mu} \rightarrow q_{7,\mu}$
$\varepsilon$	35,75	36,88	37,77	-
$\lambda$	64,25	63,12	62,23	-

Потенциальный технологически доступный запас  $i$ -го сортимента (куб. м) в насаждении  $r$ -й древесной породы  $\mu$ -го разряда высот определяется по формуле

$$Z_i = 10^{-4} \sum_{r=1}^{r=50} \sum_{\mu=1}^{\mu=10} W_{r,\mu} (\varepsilon_{r,\mu} k_{i,r}^{\varphi=3,\mu,(D)} + \lambda_{r,\mu} k_{i,r}^{\varphi=2,\mu,(D)}), \quad (9)$$

где  $k_{i,r}^{\varphi=2,\mu,(D)}$  - содержание  $i$ -го сортимента из здоровых деревьев  $\mu$ -го разряда высот при среднем диаметре на высоте груди -  $D$ , %;

$k_{i,r}^{\varphi=3,\mu,(D)}$  - содержание  $i$ -го сортимента из низкокачественных деревьев  $\mu$ -го разряда высот при среднем выборочном диаметре на высоте груди -  $D$ , %;

Формулы для расчётов значений КМВ сортиментов в зависимости от группы качества исходного сырья сосны и ели [11] приведены в приложении 5, для берёзы – в приложении 6 и для осины – в приложении 7.

$$\begin{aligned} k_{1,r=2,3}^{\varphi=2,5,(D)} &= 107,92 - 273,0(D - 9,903)^{-1}, \\ k_{1,r=2,3}^{\varphi=3,5,(D)} &= 61,33 + 1055,68D^{-1} - 19415,04 D^{-2}, \\ k_{2,r=2,3}^{\varphi=2,5,(D)} &= 125,82 - 0,0076D^3 + 0,709D^2 - 17,26D, \\ k_{2,r=2,3}^{\varphi=3,5,(D)} &= 121,41 - 0,0076D^3 + 0,68D^2 - 16,52D, \\ k_{1,8}^{\varphi=2,4,(D)} &= 5,53D - 0,071D^2 - 18,55, \\ k_{1,8}^{\varphi=3,4,(D)} &= 5,24D - 0,065D^2 - 23,52. \end{aligned}$$

Формулы для расчётов стоимости сортиментов (у.е.) в зависимости от группы качества исходного сырья сосны и ели приведены в приложении 8, для берёзы и для осины - в приложениях 9 и 10 [11, 12].

$$\begin{aligned} C_{1,r=2,3}^{\varphi=2,5,(D)} &= 0,003D + 19,45, \\ C_{1,r=2,3}^{\varphi=3,5,(D)} &= 8,16 - 575,09(D - 92,414)^{-1}, \end{aligned}$$

$$C_{1,8}^{\varphi=2,4,(D)} = 21,54 + 50,06D^{-1} - 297,6D^{-2},$$

$$C_{1,8}^{\varphi=3,4,(D)} = 11,24D^{-1} - 26,58D^{-2} + 19,96,$$

$$C_{2,r=2,3}^{\varphi=3,5,(D)} = 0,0008D + 17,82.$$

**Примеры расчётов:**

а) расчёт КМВ пиловочника обычного из елового сырья группы  $\varphi = 3$  при среднем диаметре деревьев  $D = 23,37$  см в насаждении V разряда высот

$$k_{1,r=3}^{\varphi=3,5,(D=23,37)} = 61,33 + 1055,68/23,37 - 19415,04/(23,37)^2 = 70,96 \%;$$

б) расчёт КМВ пиловочника  $i = 1$  из берёзового сырья  $r = 8$  группы качества  $\varphi = 2$  при среднем диаметре деревьев  $D = 17,86$  см в насаждении IV разряда высот

$$k_{1,8}^{\varphi=2,4,(D=17,86)} = 5,53 \cdot 17,86 - 0,071(17,86)^2 - 18,55 = 57,57\%.$$

Результаты расчётов коэффициентов максимального выхода сортиментов сведены в табл. 11.

Таблица 11

Коэффициенты максимального выхода сортиментов, %

Сортимент, $i$	Группа качества, $\varphi$	Таксационные параметры древостоя		
		$D_{2,5} = 34,53$ см	$D_{3,5} = 23,37$ см	$D_{8,4} = 17,86$ см
1	2	96,84	87,65	57,57
	3	75,62	70,96	49,33
2	2	61,47	12,67	-
	3	48,26	9,73	-

в) расчет потенциальной стоимости 1 куб. м круглых лесоматериалов заданных типоразмеров, планируемых для заготовки в процессе рубки лесонасаждения на ЛУ.

$$C_{1,r=2}^{\varphi=2,5,(D=34,53)} = 0,003 \cdot 34,53 + 19,45 = 19,55 \text{ у.е.}$$

$$C_{1,r=2}^{\varphi=3,5,(D=34,53)} = 8,16 - \frac{575,09}{34,53 - 92,414} = 18,0952 \approx 18,10 \text{ у.е.}$$

$$C_{2,r=3}^{\varphi=3,5,(D=23,37)} = 0,0008 \cdot 23,37 + 17,82 = 17,838 \approx 17,84 \text{ у.е.}$$

$$C_{1,8}^{\varphi=2,4,(D=17,86)} = 21,54 + 50,06 \cdot 17,86^{-1} - 297,6 \cdot (17,86)^{-2} = 23,41 \text{ у.е.}$$

$C_{1,8}^{\varphi=3,4,(D=17,86)} = 11,24 \cdot 17,86^{-1} - 26,58 \cdot (17,86)^{-2} + 29,96 = 30,669 \approx 30,67$  у.е.

$$C_{19,r=8}^{\varphi=2,4,(D=17,86)} = 11,12 \cdot 17,86^{-1} - 84,46(17,86)^{-2} + 11,11 = 11,47 \text{ у.е.}$$

$$C_{19,r=8}^{\varphi=3,4,(D=17,86)} = 165,04(17,86)^{-2} - 19,86 \cdot 17,86^{-1} + 16,93 = 16,34 \text{ у.е.}$$

Результаты расчётов стоимости 1 м<sup>3</sup> сортиментов сведены в табл. 12.

Таблица 12

Стоимость 1 м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов (у.е.)

Сортимент, <i>i</i>	Группа качества, $\varphi$	Средний диаметр древостоя по породам и разрядам высот		
		$D_{2,5}=34,53$ см	$D_{3,5}=23,37$ см	$D_{7,4}=17,86$ см
1	2	19,55	19,52	23,41
	3	18,10	16,49	30,67
2	2	18,90	18,90	-
	3	17,85	17,84	-
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,80</b>
	<b>0</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,80</b>
<b>21</b>	<b>2</b>	<b>12,60</b>	<b>12,60</b>	11,47
	<b>3</b>	<b>12,60</b>	<b>12,60</b>	16,34

Примечание: Стоимость сортиментов, выделенных жирным шрифтом, принимать при любых параметрах исходного сырья по вариантам заданий.

### 3.3.3. Расчёт объёма запаса и стоимости круглых лесоматериалов на ЛУ

Согласно рыночному прогнозу существует повышенный спрос на шпальный кряж хвойных пород и постоянный спрос на пиловочник обычный хвойных и лиственных пород, подтоварник и дрова.

Методика расчетов объёма сортиментов и их стоимости приведена в [9–12]. Расчет проводится в следующем порядке.

1. Расчёт объёма реального запаса шпального кряжа по формуле (9):

$$Z_2 = 10^{-4} \sum_{r=2}^{r=3} \sum_{\mu=5} W_{r,\mu} \times (\varepsilon_{r,\mu} \times k_{i=2,r=2}^{\varphi=3,\mu=5,(D=34,53)} + \lambda_{r,\mu} \times k_{i=2,r=2}^{\varphi=2,\mu=5,(D=34,53)}),$$

$$Z_{2,r=2} = 10^{-4} [4897,78 (35,75 \cdot 48,26 + 64,25 \cdot 61,47)] = 2779,36 \text{ м}^3,$$

$$Z_{2,r=3} = 10^{-4} [2000,25 (36,88 \cdot 9,73 + 63,12 \cdot 12,67)] = 231,74 \text{ м}^3 .$$

$$Z_{2,r=2,3} = 3011,1 \approx 3000 \text{ м}^3 .$$

2. Оценка стоимости ресурса шпального кряжа на ЛУ:

$$C_2 = \sum_{r=1}^{r=m} \sum_{\mu=1}^{\mu=10} \sum_{D=12}^{D=n} Z_2 ( \varepsilon_{r,\mu} c_{i=2,r}^{\varphi=3,\mu,(D)} + \lambda_{r,\mu} c_{i=2,r}^{\varphi=2,\mu,(D)} )^{10^{-2}} ,$$

где  $c_{2,r}^{\varphi,\mu,(D)}$  - стоимость 1 м<sup>3</sup> шпального кряжа из стволов  $\varphi$ -й группы качества  $r$ -й древесной породы в насаждении  $\mu$ -го разряда высот при среднем диаметре D, (у.е.).

$$C_2 = 2779,36 [(37,75 \cdot 17,85 + 64,25 \cdot 18,90)]^{10^{-2}} +$$

$$+ 231,74 (36,88 \cdot 17,84 + 63,12 \cdot 18,90)^{10^{-2}} = 56768 \approx 56500 \text{ у.е.}$$

3. Расчёт потенциального ресурса пиловочника обычного хвойного:

$$Z_{1,r=2} = 10^{-4} [4897,78 (35,75 \cdot 75,62 + 64,25 \cdot 96,84)] = 4371,45 \text{ м}^3 ,$$

$$Z_{1,r=3} = 10^{-4} [2000,25 (36,88 \cdot 70,96 + 63,12 \cdot 87,65)] = 1630,1 \text{ м}^3 ,$$

$$Z_{1,r=2,3} = 4534,46 \approx 6000 \text{ м}^3 .$$

4. Оценка стоимости пиловочника хвойных и лиственных пород:

$$C_{1,r=2} = 1592,09 [(37,75 \cdot 18,10 + 64,25 \cdot 19,55)]^{10^{-2}} = 30876,39 \text{ у.е.},$$

$$C_{1,r=3} = 1398,36 (36,88 \cdot 16,49 + 63,12 \cdot 19,52)^{10^{-2}} = 25733,37,$$

$$C_{1,r=2,3} = 56609,77 \approx 56600 \text{ у.е.}$$

5. Расчёт технологически доступного ресурса пиловочника берёзового:

$$Z_{1,r=8} = 10^{-4} [126,0 (37,77 \cdot 49,33 + 62,23 \cdot 57,57)] = 68,62 \approx 65 \text{ м}^3 .$$

6. Оценка стоимости пиловочника берёзового обычного:

$$C_{1,r=8} = 68,62 (37,77 \cdot 30,67 + 62,23 \cdot 23,41)^{10^{-2}} = 1794,56 \approx 1700 \text{ у.е.}$$

7. Расчёт технологически доступного ресурса подтоварника берёзового:

$$Z_{19,r=8} = W_{8,4} - Z_{1,8} ; \quad Z_{19,r=8} = 126 - 65 = 61 \text{ м}^3 .$$

8. Оценка стоимости подтоварника берёзового:

$$C_{19, r=8} = 61 (37,77 \cdot 16,34 + 62,23 \cdot 11,47) \cdot 10^{-2} = 811,87 \approx 800 \text{ y.e.}$$

9. Расчёт ресурса подтоварника хвойного:

$$Z_{19, r=2,3} = (W_{2,5} + W_{3,5}) - Z_{1, r=2,3} ;$$

$$Z_{19, r=2,3} = (4897,78 + 2000,25) - 4534,46 = 2363,57 \text{ м}^3 \approx 2400 \text{ м}^3.$$

10. Оценка стоимости подтоварника хвойного:

$$C_{19, r=2,3} = 2363,57 \cdot 12,60 = 29780,98 \approx 29700 \text{ y.e.}$$

11. Оценка стоимости дров лиственных:

$$C_{10, r=8} = 84,37 \cdot 4,80 = 404,98 \approx 405 \text{ y.e.}$$

12. Оценка стоимости дров хвойных:

$$C_{10, r=2,3} = 535,31 \cdot 4,50 = 2408,9 \approx 2400 \text{ y.e.}$$

Баланс использования деловой древесины показан на рис. 4.

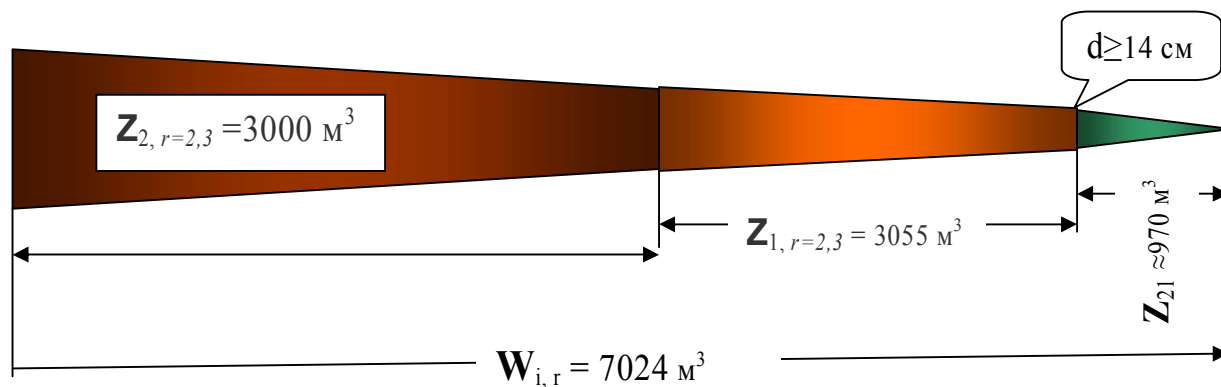


Рис. 4. Баланс технологически доступного ресурса деловой древесины

**4. Оценка объема ресурса и стоимости древесины на лесоучастке дана в табл. 13.**



Таблица 13

Коммерческая оценка древесных ресурсов на лесном участке  
(квартал 36, Верх-Нейвинское лесничество)

Характеристика лесного участка	Древесные породы		Итого
	хвойные	лиственные	
1. Площадь ЛУ, га	7С3Е	ед. Б	15,75
2. Запас древесины на 1 га, м <sup>3</sup>	472	13	485
3. Выход деловой древесины, %	92,8	66,89	91,9
4. Средний объём ствола, м <sup>3</sup>	0,94	0,17	0,93
5. Запас древесины – всего, м <sup>3</sup>	7433	210	7643
6. Ресурс деловых круглых лесоматериалов всего, м <sup>3</sup> :			
шпальный кряж	3000	-	3000
пиловочник обычный	2990	65	3055
подтоварник	908	61	969
7. Стоимость деловых круглых лесоматериалов всего, у.е.:			
шпальный кряж	142800	2500	145300
пиловочник обычный	56500	-	56500
пиловочник обычный	56600	1700	58300
подтоварник	29700	800	30500
8. Ресурс дров, м <sup>3</sup>	535	84	619
9. Стоимость дров, у.е.	2400	405	2805
10. Стоимость всех лесоматериалов на ЛУ, у.е.	145200	2905	<b>148105</b>

**Выводы по лабораторным работам:**

1) с позиции собственника лесного участка оценена структура ресурсов круглых лесоматериалов по принципу наиболее эффективного использования, при котором наиболее полно реализуется только ресурсный потенциал древесины лесозаготовительного насаждения, без учёта полезных функций леса;

2) выполнена оценка стоимости земельного участка, занятого лесозаготовительным насаждением на площади 15,75 га. Стоимость лесного участка составляет 148105 (сто сорок восемь тысяч сто пять) условных денежных единиц.

### *Библиографический список*

1. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ [Текст] / Российская газета, № 277 от 08.12.2006 г.
2. Шутов, И.В. О стоимости и ценах на лес (древесину) на корню [Текст]: И.В. Шутов // Лесное хозяйство. – 2009, № 3, -с. 7-9.
3. Инструкция по отводу лесосек в рубку в горных лесах Урала [Текст]. Свердловск: НТОлеспром. – 1994. – 58 с.
4. Правила отпуска древесины на корню в лесах СССР [Текст]. - М.: Гослесхоз СССР, 1982. - 44 с.
5. Прешкин, Г.А. Лесоэксплуатационная оценка лесных ресурсов [Текст] / Г.А. Прешкин // Формирование лесного кадастра, системы плат за лесопользование и аренды лесов Урала: научн. изд. – Екатеринбург: УрО РАН, 1996.- С. 76-77.
6. Нагимов З.Я. Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала [Текст]: Учебное пособие / З.Я. Нагимов [и др.] // Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002.- 160 с.
7. Прешкин, Г.А. Выход сортиментов в специализированных леспромпхозах [Текст] / Г.А. Прешкин, А.Н. Гробов // Лесная промышленность. -1973. - № 8. - С. 3-5.
8. ГОСТ Р 9463- 2005. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Размеры и технические требования [Текст]: - Введ. 2006-01-01. - М.: Изд-во стандартов.- IV, 14 с.: ил.
9. Солдатов, А.В. Методика расчёта потенциального выхода сортиментов [Текст] / А.В. Солдатов, Г.А. Прешкин // Вклад молодых учёных и специалистов в осуществление комплексной механизации и автоматизации лесосечных и нижнескладских работ: Тез. докл. к научн. конф.: - Свердловск: Изд-во обл. правления НТОлеспром, 1980.- С. 36-37.
10. Прешкин, Г.А. Исследование и обоснование специализации лесозаготовительных предприятий на выпуск ограниченного числа сортиментов для условий Башкирской АССР [Текст] / Г.А. Прешкин. Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т. 1983. - 83 с. - Деп. в ВИНТИ 02.83, № 076018.
11. Прешкин, Г.А. Выход сортиментов при целевой поштучной раскряжевке хлыстов [Текст] / Г.А. Прешкин // Лесной журнал.-1977.- № 6.- с. 134 – 138.
12. Прешкин, Г.А. Моделирование специализированной раскряжёвки осинового и берёзового хлыстов [Текст] / Г.А. Прешкин, А.В. Солдатов // Лесной журнал. - 1989.- № 3. - с. 43-48.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Задания к лабораторной работе № 1

№ варианта задания	Размеры лесного участка, м		Площадь пробных площадок, % от S	№ варианта в ведомости перечета			№ варианта задания	Размеры лесного участка, м		Площадь пробных площадок, % от S	№ варианта в ведомости перечета		
	Ширина $\hat{W}$ , м	Длина $\hat{L}$ , м		С	Е	Б Ос		Ширина $\hat{W}$ , м	Длина $\hat{L}$ , м		С	Е	Б Ос
<b>1</b>	450	700	10	6	9	10	<b>31</b>	420	850	13	2	2	8
<b>2</b>	1200	1400	11	2	2	4	<b>32</b>	470	870	11	7	8	1
<b>3</b>	250	450	22	-	3	5	<b>33</b>	120	450	25	3	1	11
<b>4</b>	350	450	17	5	1	6	<b>34</b>	250	560	12	7	12	5
<b>5</b>	200	500	11	10	7	2	<b>35</b>	230	740	14	10	9	7
<b>6</b>	220	700	12	3	2	8	<b>36</b>	410	520	12	4	5	2
<b>7</b>	500	700	13	12	6	11	<b>37</b>	200	450	13	2	6	12
<b>8</b>	100	220	10	10	4	7	<b>38</b>	700	1000	11	12	7	4
<b>9</b>	190	450	25	9	-	4	<b>39</b>	580	700	14	11	6	12
<b>10</b>	800	1000	10	3	8	1	<b>40</b>	420	480	12	3	<b>11</b>	8
<b>11</b>	330	990	12	4	5	3	<b>41</b>	440	900	11	1	3	9
<b>12</b>	70	250	100	12	7	4	<b>42</b>	200	350	45	8	4	-
<b>13</b>	580	1200	13	11	6	6	<b>43</b>	300	650	28	2	9	5
<b>14</b>	790	1600	12	3	10	8	<b>44</b>	470	890	14	3	8	10
<b>15</b>	900	1450	14	1	3	9	<b>45</b>	600	950	11	7	-	6
<b>16</b>	140	450	18	8	-	4	<b>46</b>	760	800	25	10	9	7
<b>17</b>	350	750	15	9	6	3	<b>47</b>	1000	1550	11	4	5	1
<b>18</b>	550	1000	14	5	2	6	<b>48</b>	120	460	80	2	6	12
<b>19</b>	650	800	12	6	4	8	<b>49</b>	640	840	14	4	5	2
<b>20</b>	350	400	20	3	8	10	<b>50</b>	950	1100	12	3	2	8
<b>21</b>	450	560	15	7	7	-	<b>51</b>	880	1050	13	12	6	-
<b>22</b>	220	450	17	10	9	7	<b>52</b>	260	640	45	10	4	7
<b>23</b>	230	800	16	4	5	1	<b>53</b>	300	780	15	9	-	4
<b>24</b>	740	1200	13	2	6	-	<b>54</b>	700	800	14	3	8	1
<b>25</b>	500	950	12	8	1	2	<b>55</b>	100	350	90	2	6	5
<b>26</b>	360	780	11	9	4	3	<b>56</b>	150	420	50	8	2	3
<b>27</b>	1000	1550	10	5	7	6	<b>57</b>	850	1100	12	7	5	6
<b>28</b>	200	300	25	8	-	11	<b>58</b>	940	1600	12	8	-	2
<b>29</b>	430	700	23	1	3	5	<b>59</b>	90	300	100	6	3	3
<b>30</b>	350	550	11	3	4	9	<b>60</b>	450	680	16	7	10	9

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Ведомости перече́та дере́вьев на уровне груди

Ведомость перече́та дере́вьев № 1											
Диа- метр , D <sub>1,3</sub> , см	сосна			Диа- метр , D <sub>1,3</sub> , см	ель			Диа- метр , D <sub>1,3</sub> , см	береза		
	Вы- со- та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со- та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со- та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	15,0	78	-	14	13	107	1	14	18	89	1
16	16,8	89	3	16	14	112	2	16	19	99	2
18	17,5	110	3	18	15,5	159	2	18	19,5	108	4
20	18,6	120	4	20	17	189	3	20	20,5	137	9
24	19,9	129	4	24	18	154	4	24	21,5	123	8
28	20,9	117	6	28	20	120	4	28	22,5	98	8
32	21,7	102	14	32	21	74	9	32	23	87	7
36	22,3	81	11	36	21,5	34	10	36	23,5	51	5
40	22,8	82	9	40	22	21	5	40	24	32	3
44	23,3	79	11	44	23	12	1	44	24,5	10	1
48	23,6	43	12	48	-	-	-	48	-	-	-
52	23,8	12	7	52				52			
56	24	8	3	56				56			
60	24,1	5	3	60				60			
64	24,2	3	1	64				64			
Ведомость перече́та дере́вьев № 2											
14	21	71	-	14	17,2	56	-	14	15,5	42	4
16	23,0	77	2	16	18,6	65	-	16	17	56	5
18	24,0	82	2	18	20,0	89	1	18	18	84	7
20	25,4	98	1	20	21,1	102	-	20	19	123	12
24	27,2	81	3	24	24,0	143	4	24	20	98	13
28	28,6	69	5	28	25,6	122	3	28	21	87	9
32	29,7	57	5	32	26,7	92	9	32	21,5	54	8
36	30,6	45	6	36	27,6	75	5	36	22	32	7
40	31,3	32	4	40	28,4	23	7	40	22,5	16	4
44	31,9	25	3	44	28,9	7	2	44	23	5	1
48	32,3	11	3	48	9,0	2	1	48	24	2	-
52	32,7	9	2	52	-	-	-	52	-	-	-
56	32,9	5	2	56				56			
60	33,1	3	1	60				60			
64	33,3	2	1	64				64			
68	33,3	2	-	68				68			
72	33,4	1	-	72				72			
76	33,4	1	1	76				76			

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

Ведомость перечета деревьев № 3											
Диаметр , D <sub>1,3</sub> , см	сосна			Диаметр , D <sub>1,3</sub> , см	ель			Диаметр , D <sub>1,3</sub> , см	береза		
	Высо- та, м	Кол- во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Высо- та, м	Кол- во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Высо- та, м	Кол- во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	19,0	37	-	14	16,2	48	-	14	16,5	45	7
16	20,7	44	4	16	17,2	59	1	16	17,1	65	19
18	21,4	53	6	18	18,5	75	3	18	18,0	78	25
20	22,9	62	4	20	20,2	88	5	20	18,8	91	21
24	24,5	74	8	24	22,1	104	7	24	19,9	67	11
28	25,8	81	3	28	23,6	92	11	28	20,7	54	12
32	26,7	86	5	32	24,6	67	8	32	21,3	32	9
36	27,6	96	4	36	25,5	35	3	36	21,8	15	3
40	28,2	80	3	40	26,1	17	3	40	22,2	3	1
44	28,7	64	2	44	26,7	5	1	44	-	-	-
48	29,1	51	-	48	-	-	-	48			
52	29,4	42	4	52				52			
56	29,6	30	3	56				56			
60	29,8	19	2	60				60			
64	29,9	12	1	64				64			
68	30,0	6	1	68				68			
72	30,0	3	-	72				72			
76	30,0	1	-	76				76			
Ведомость перечета деревьев № 4											
14	13,0	28	-	14	13	32	-	14	19,1	101	5
16	13,6	32	2	16	14,2	39	-	16	20,1	129	9
18	14,2	42	3	18	16,0	48	4	18	21,1	145	11
20	15,0	51	3	20	16,9	56	-	20	22,3	170	11
24	16,1	64	12	24	18,6	64	9	24	23,7	156	15
28	16,9	53	11	28	19,9	52	8	28	24,7	122	19
32	17,5	42	7	32	20,9	41	5	32	25,5	78	25
36	18,0	30	8	36	21,6	30	3	36	26,0	53	11
40	18,5	15	2	40	22,2	19	1	40	26,5	26	7
44	18,8	2	1	44	22,7	3	1	44	26,9	8	2
48	19	1	1	48	-	-	-	46	-	-	-

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

Ведомость перечета деревьев № 5											
D <sub>1,3</sub> , см	сосна			D <sub>1,3</sub> , см	ель			D <sub>1,3</sub> , см	осина		
	Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	16	25	2	<b>14</b>	14,0	30	2	<b>14</b>	18	45	12
<b>16</b>	17	32	2	<b>16</b>	14,2	37	3	<b>16</b>	19	56	14
<b>18</b>	17,5	41	3	<b>18</b>	15,0	44	5	<b>18</b>	20	74	22
<b>20</b>	18,5	45	4	<b>20</b>	16,9	50	3	<b>20</b>	22	88	34
<b>24</b>	20	53	5	<b>24</b>	18,6	64	2	<b>24</b>	23	102	45
<b>28</b>	21	64	4	<b>28</b>	19,9	56	7	<b>28</b>	24	71	26
<b>32</b>	22	84	5	<b>32</b>	20,9	34	8	<b>32</b>	26	43	12
<b>36</b>	22,5	98	6	<b>36</b>	21,6	17	3	<b>36</b>	27	21	11
<b>40</b>	23	102	6	<b>40</b>	22,2	8	2	<b>40</b>	27	13	7
<b>44</b>	23	84	5	<b>44</b>	22,7	2	-	<b>44</b>	28	5	3
<b>48</b>	23,5	52	4	<b>48</b>	-	-	-	<b>48</b>	-	-	-
<b>52</b>	23,8	33	3	<b>52</b>				<b>52</b>			
<b>56</b>	24	16	2	<b>56</b>				<b>56</b>			
<b>60</b>	24,1	8	2	<b>60</b>				<b>60</b>			
<b>64</b>	24,2	4	1	<b>64</b>				<b>64</b>			
<b>68</b>	24,3	1	-	<b>68</b>				<b>68</b>			
<b>72</b>	24,3	1	-	<b>72</b>				<b>72</b>			
Ведомость перечета деревьев № 6											
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	17,6	19	2	<b>14</b>	13,1	50	-	<b>14</b>	13,0	45	19
<b>16</b>	18,7	23	-	<b>16</b>	14,2	54	2	<b>16</b>	14,1	54	22
<b>18</b>	19,4	20	3	<b>18</b>	15,1	66	3	<b>18</b>	14,5	67	23
<b>20</b>	20,6	27	4	<b>20</b>	16,9	53	8	<b>20</b>	15,0	32	12
<b>24</b>	22,0	32	2	<b>24</b>	18,6	34	8	<b>24</b>	15,7	16	8
<b>28</b>	23,2	41	5	<b>28</b>	19,9	19	4	<b>28</b>	16,1	4	2
<b>32</b>	24,0	56	5	<b>32</b>	20,9	15	6	<b>32</b>	-	-	-
<b>36</b>	24,8	42	5	<b>36</b>	21,6	9	2	<b>36</b>			
<b>40</b>	25,4	30	6	<b>40</b>	22,2	6	1	<b>40</b>			
<b>44</b>	25,8	26	6	<b>44</b>	22,7	1	-	<b>44</b>			
<b>48</b>	26,2	13	5	<b>48</b>	-	-	-	<b>48</b>			
<b>52</b>	26,5	11	3	<b>52</b>				<b>52</b>			
<b>56</b>	26,7	9	4	<b>56</b>				<b>56</b>			
<b>60</b>	26,8	7	3	<b>60</b>				<b>60</b>			
<b>64</b>	26,9	4	2	<b>64</b>				<b>64</b>			
<b>72</b>	27,0	2	1	<b>72</b>				<b>72</b>			
<b>76</b>	27,0	1	-	<b>76</b>				<b>76</b>			

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

Ведомость перечета деревьев № 7											
D <sub>1,3</sub> , см	сосна			D <sub>1,3</sub> , см	ель			D <sub>1,3</sub> , см	береза		
	Вы- со-та, м	Кол- во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	17,2	30		14	17,5	35	2	14	16,0	22	1
16	18,7	35	-	16	18,6	42	1	16	19,0	29	2
18	19,5	45	-	18	19,5	53	4	18	19,5	35	2
20	20,6	52	-	20	21,1	52	6	20	20,6	40	8
24	22,0	66	-	24	24	45	5	24	21,8	32	7
28	23,2	71	1	28	25,6	38	10	28	22,6	21	5
32	24,0	87	4	32	26,7	27	11	32	23,2	12	4
36	24,8	99	2	36	27,6	14	9	36	23,7	9	4
40	25,4	90	5	40	28,4	8	3	40	24,1	4	1
44	25,8	79	4	44	28,9	3	1	44	24,1	2	1
48	26,2	68	6	48	-	-	-	48	-	-	-
52	26,5	56	4	52				52			
56	26,7	42	3	56				56			
60	26,8	37	3	60				60			
64	26,9	31	4	64				64			
68	27,0	16	5	68				68			
72	27,0	7	2	72				72			
76	27,0	2	-	76				76			
Ведомость перечета деревьев № 8											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	15,9	12	-	14	16,0	50	-	14	18,2	38	1
16	16,8	19	-	16	17,2	66	2	16	20,1	40	3
18	17,6	32	1	18	19,5	75	4	18	21,1	45	8
20	18,5	38	3	20	20,2	89	3	20	22,3	53	8
24	19,8	44	1	24	22,1	104	8	24	23,7	68	11
28	20,9	64	-	28	23,6	80	8	28	24,7	54	9
32	21,7	89	4	32	24,6	54	6	32	25,5	40	12
36	22,3	103	12	36	25,5	34	6	36	26,0	23	8
40	22,8	91	7	40	26,1	16	4	40	26,5	12	5
44	23,3	87	6	44	26,7	5	1	44	26,9	4	2
48	23,6	72	6	48	-	-	-	48	-	-	-
52	23,8	46	5	52				52			
56	24,0	24	4	56				56			
60	24,1	7	4	60				60			
64	24,2	6	3	64				64			
68	24,3	3	1	68				68			

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

Ведомость перечета деревьев № 9											
D <sub>1,3</sub> , см	сосна			D <sub>1,3</sub> , см	ель			D <sub>1,3</sub> , см	береза		
	Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	16,5	59	1	<b>14</b>	15,0	31	8	<b>14</b>	16,0	12	3
<b>16</b>	17,8	67	2	<b>16</b>	15,7	42	8	<b>16</b>	17,1	15	5
<b>18</b>	18,3	80	4	<b>18</b>	17,0	51	11	<b>18</b>	17,9	26	9
<b>20</b>	19,5	89	1	<b>20</b>	18,6	44	9	<b>20</b>	18,8	19	9
<b>24</b>	20,6	101	11	<b>24</b>	20,5	39,8	8	<b>24</b>	19,9	16	7
<b>28</b>	21,5	90	9	<b>28</b>	21,9	33	7	<b>28</b>	20,7	12	5
<b>32</b>	22,0	66	7	<b>32</b>	23,0	27	5	<b>32</b>	21,3	8	3
<b>36</b>	22,4	55	3	<b>36</b>	23,8	14	3	<b>36</b>	21,8	4	2
<b>40</b>	22,7	22	4	<b>40</b>	24,4	6	2	<b>40</b>	22,2	1	1
<b>44</b>	22,9	10	3	<b>44</b>	24,9	2	-	<b>44</b>	-	-	-
<b>48</b>	23	2	-	<b>48</b>	-	-	-	<b>48</b>			
Ведомость перечета деревьев № 10											
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	17	25	1	<b>14</b>	15	22	1	<b>14</b>	15	20	2
<b>16</b>	18	29	2	<b>16</b>	17	24	1	<b>16</b>	20	23	2
<b>18</b>	19	29	1	<b>18</b>	19	25	1	<b>18</b>	21	34	3
<b>20</b>	21	35	2	<b>20</b>	20	39	2	<b>20</b>	22	37	2
<b>24</b>	24	57	3	<b>24</b>	22	43	5	<b>24</b>	24	42	5
<b>28</b>	26	48	2	<b>28</b>	24	35	3	<b>28</b>	24,5	33	6
<b>32</b>	26,5	34	6	<b>32</b>	24,5	18	3	<b>32</b>	25,5	25	5
<b>36</b>	27,5	28	5	<b>36</b>	25,5	7	4	<b>36</b>	26,0	12	7
<b>40</b>	28	19	5	<b>40</b>	26	4	2	<b>40</b>	26,5	6	2
<b>44</b>	29	8	3	<b>44</b>	27	2	1	<b>44</b>	27	2	1
<b>48</b>	30	2	1	<b>48</b>	-	-	-	<b>48</b>	-	-	-
<b>52</b>	31	1	-	<b>52</b>				<b>52</b>			



## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 2

Ведомость перечета деревьев № 11											
D <sub>1,3</sub> , см	сосна			D <sub>1,3</sub> , см	ель			D <sub>1,3</sub> , см	береза		
	Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные		Вы- со-та, м	Кол- -во все- го, шт.	В т.ч. дро- вя- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	16,0	79	1	14	14	35	2	14	15,0	19	-
16	16,2	84	3	16	16	56	4	16	15,4	22	1
18	17,0	100	2	18	17	68	4	18	16,0	28	1
20	17,7	125	5	20	19	74	5	20	16,7	33	3
24	18,7	111	4	24	20	88	3	24	17,6	19	4
28	19,5	89	9	28	22	72	4	28	18,2	11	5
32	20,0	77	11	32	23	64	5	32	18,7	6	3
36	20,4	56	8	36	24	36	3	36	19,1	3	1
40	20,6	27	9	40	25	9	1	40	-	-	-
44	20,8	13	3	44	25	7	1	44			
48	20,9	4	1	48	-	-	-	48			
52	-	-	-	52				52			
Ведомость перечета деревьев № 12											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	20	11	1	14	17	22	1	14	19	9	-
16	23	24	4	16	18	29	1	16	22	11	1
18	24	32	5	18	19	37	2	18	23	14	2
20	25	75	13	20	21	45	3	20	24	19	4
24	27	47	14	24	24	38	2	24	25	34	4
28	28	34	11	28	26	29	2	28	26	47	5
32	29,5	24	9	32	27	19	2	32	27	40	8
36	30,5	13	7	36	27,5	12	-	36	28	35	5
40	31	8	5	40	28	8	1	40	28,5	25	7
44	32	6	3	44	29	6	1	44	29	14	2
48	32,5	3	1	48	30	2	1	48	30	5	2
52	-	-	-	52	30,5	1	-	52	30	2	1
56	33,0	1	-	56	-	-	-	56	31	1	-
60	-			60				60	-	-	-

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## Задания к лабораторной работе № 2

№ варианта задания	№ шифров ведущих сортиментов по варианту для лиственных пород		№ индексов ведущих сортиментов по варианту для хвойных пород			№ варианта задания	№ индексов ведущих сортиментов по варианту для лиственных пород		№ индексов ведущих сортиментов по варианту для хвойных пород		
	Б	Ос	Л	Е	С		Б	Ос	Л	Е	С
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	1		6	9	10	31	17		15	1	2
2	2		2	2	4	32	18			4	1
3		20		4		33	14			1	1
4		20	5	1	1	34		20	20	1	1
5	1		9	2	2	35	1			1	1
6	1		3	1	1	36	17			5	5
7	1		12	4	4	37	1			1	1
8	1		13	1	1	38	18			4	4
9	1		5	-	4	39	17			21	3
10	17		3	1	1	40	1			1	1
11	1		4	2	2	41	17			21	21
12	1		6	1	1	42			14	1	1
13		15	11	1	1	43		15		1	1
14	17		3	1	21	44	17			1	3
15	18		1	1	21	45		20			12
16	41		8		2	46	18			4	4
17	22		9	1	13	47	17			2	2
18		15	5	2	2	48	1			1	1
19	17		6	21	21	49	17			3	3
20	1		3	1	1	50	1			2	2
21			7	1	1	51				5	1
22	1		10	1	1	52	18			21	21
23	1		4	1	1	53	17			-	1
24			2	21	13	54	18			1	13
25	18		8	1	2	55		15		1	1
26	1		9	3	3	56	14			1	1
27		15	5	2	2	57		20		5	5
28	1		8		1	58	17		14		21
29		20	1	2	2	59	14			1	1
30	1		3	21	21	60	18			4	1

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Индексы (шифры) сортиментов

Шифр $i \in I$	Сортименты		Шифр $r \in R$	Древесная лесопр- мышлен- ная порода
1	Пиловочник обычный		1	Кедр
2	Шпальный кряж		2	Сосна
3	Мачтовое бревно		3	Ель
4	Рудничная стойка		4	Пихта
5	Долготъё для разделки на рудничную стойку		7	Осина
6	Строительное бревно		8	Берёза
7	Вагонстойка		9	Липа
8	Кусковые отходы		10	Ольха
9	Технологическое сырьё		13	Ильм
10	Дрова		14	Клён
11	Палубный кряж		16	Дуб
12	Судостроительный пило- вочник			
13	Гидростроительное бревно			
14	Тарный кряж			
15	Клёпочный кряж			
17	Фанерный кряж			
18	Лыжный кряж			
19	Подтоварник			
20	Спичечный кряж			
21	Пиловочник экспортный			
22	Баланс экспортный			
40	Жерди			
41	Балансы для целлюлозы, предназначенной на хими- ческую переработку			
52	Балансы для сульфатной целлюлозы			

# ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Коэффициенты максимального выхода круглых  
лесоматериалов из хлыстов хвойных пород (%)

Сортименты	Длина, м	$K_0$ для $\varphi = 3$ $K$ для $\varphi = 2$
1	2	3
<b>Разряд высот – III</b>		
Пиловочник обычный	4 ; 6	$K_0 = - 77.5 (D - 13.044)^{-1} + 88.65$ $K = 102 - 181,5 (D - 11.4)^{-1}$
Шпальный кряж	2,75	$K_0 = 80.81 - 0.0042 D^3 + 0.435 D^2 - 10.93$ $K = 144.74 - 20.49 D + 0.885 D^2 - 0.0105 D^3$
Судостроительный пиловочник	11	$K_0 = 98.81 - 0.0105 D^3 + 0.758 D^2 - 15.93 D$ $K = 227 - 0,0199 D^3 + 1,5 D^2 - 32,96 D$
Судостроительный пиловочник	13	$K_0 = 0.0007 D^3 - 0,1601 D^2 + 5,564 D - 52,52$ $K = 172,45 - 0,0105 D^3 + 0,9192 D^2 - 22,68 D$
Мачтовое бревно	11	$K_0 = -0.0143 D^3 + 0.9143 D^2 - 15.79 D + 78.56$ $K = -85229 D^{-2} + 5567.1 D^{-1} - 25.54$
Долготё для разделки на руд- ничную стойку	4; 6	$K_0 = 42,59 - 0,005 D^2 - 0,173 D$ $K = 0.0062 D^3 - 0.33778 D^2 + 5,254 D + 20,66$
Гидростроитель- ное бревно	6.5; 8.5	$K_0 = 101.66 - 0.0088 D^3 + 0.67 D^2 - 14.83 D$ $K = 173.78 - 0.193 D^3 + 1.39 D^2 - 28.13 D$
Рудстойка	по спе- ци- фика- ции	$K_0 = - 61271.856 D^{-2} + 4861.4 D^{-1} - 37.73$ $K = - 0.1957 D^2 + 11.71 D - 112.47$

## Разряд высот – IV

Пиловочник обычный	4; 6	$K_0 = -24652,5 D^{-2} + 771,2^{-1} + 87,9$ $K = -20140,9 D^{-2} + 779,8 D^{-1} + 90,8$
Шпальный кряж	2,75	$K_0 = 108.54 - 0.0075 D^3 + 0,642 D^2 - 15.12 D$ $K = 64.79 - 8,859 D - 0.0025 D^3 + 0,338 D^2$
Судостроительный пиловочник	11	$K_0 = 115,66 - 0,0069 D^3 + 0,6044 D^2 - 15,05 D$ $K = 239.17 - 0.0184 D^3 + 1.441 D^2 - 33.14 D$
Мачтовое бревно	11	$K_0 = - 0,0082 D^3 + 0,434 D^2 - 2,98 D - 34,75$ $K = - 36255 D^{-2} + 1076.8 D^{-1} + 81.1$
Долготё для разделки на руд- ничную стойку	4; 6	$K_0 = (0.0004 D^2 - 0.012 D - 0,1173)^{-1}$ $K = 0,008 D^3 - 0,484 D^2 + 6,66 D + 27,3$

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 5

1	2	3
Гидростроительное бревно	6.5; 8.5	$K_0 = 2,74 D - 49,74$ $K = 168,3 - 0,156 D^3 + 1,157 D^2 - 24,94 D$
Рудстойка	Со- гласно специ- фика- ции	$K_0 = - 0,197 D^2 + 12,18 D - 116,91$ $K = - 0,32 D^2 + 16,95 D - 154,17$
Мачтовое бревно	13	$K_0 = 0$ $K = - 0,024 D^3 + 1,65 D^2 - 32,71 D - 201,52$
<b>Разряд высот – V</b>		
Пиловочник обычный	4; 6	$K_0 = - 19415,04 D^{-2} + 1055,68 D^{-1} + 61,33$ $K = - 273(D - 9,903)^{-1} + 107,92$
Пиловочник экспортный	6	$K_0 = - 261,08(D - 7,43)^{-1} + 72,02$ $K = - 0,287 D^{-2} + 17,2 D - 165,68$
Шпальный кряж	2,75	$K_0 = 80,81 - 0,0042 D^3 + 0,435 D^2 - 10,93$ $K = 125,82 - 0,0076 D^3 + 0,709 D^2 - 17,26 D$
Судостроительный пиловочник	11	$K_0 = 19,79 - 0,0002 D^3 + 0,05 D^2 - 2,06 D$ $K = 108,47 - 0,004 D^3 + 0,478 D^2 - 13,3 D$
Судостроительный пиловочник	13	$K = 0,1041 D^2 - 4,7118 D^3 + 53,39$ $K_0 = 0$
Мачтовое бревно	11	$K_0 = 0$ $K = - 0,02 D^{-3} + 1,39 D^{-1} - 28,6 D + 182,26$
Долготё для раз- делки на рудстойку	4; 6	$K_0 = 0,0086 D^3 - 0,65 D^2 + 15,268 D - 100,25$ $K = (0,0002 D^2 - 0,0056 D + 0,065)^{-1}$
Гидростроительное бревно	6.5; 8.5	$K_0 = 68,81 - 0,0059 D^3 + 0,512 D^2 - 12,09 D$ $K = 250,18 - 0,017 D^3 + 1,38 D^2 - 33,11 D$
Рудстойка	по спе- ци- фика- ции	$K_0 = - 0,104 D^2 + 6,283 D - 32,65$ $K = - 0,209 D^2 + 11,08 D - 83,06$
Мачтовое бревно	13	$K_0 = 0$ $K = - 0,005 D^3 + 0,411 D^2 - 9,755 D + 72,25$

# ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Коэффициенты выхода сортиментов из березовых насаждений (%)

Сортименты	Длина, м	$K_0$ для $\varphi = 3$ $K$ для $\varphi = 2$
1	2	3
<b>Разряд высот – II</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$K_0 = 6,73 D - 0,11 D^2 - 29,82$ $K = 5,26 D - 0,08 D^2 - 7,91$
Фанерный кряж	1,6; 3,2	$K_0 = 5,373 D - 0,076 D^2 - 32,66$ $K = 89,91 - 792,09 D^{-1}$
Тарный кряж	2;4	$K_0 = 122,89 D - 156,39 D^{-1} + 59,32$ $K = 250,77 D^{-1} - 3050,54 D^{-2} + 34,21$
Лыжный кряж	2,2	$K_0 = 3,122 D - 0,045 D^{-1} - 17,61$ $K = 1,986 D^{-1} - 0,03 D^{-2} - 3,77$
Подтоварник	5	$K_0 = 890,63 D^{-1} - 18,17$ $K = 907,73 D^{-1} - 20,86$
Балансы экспортные ГОСТ 22296-76	2	$K_0 = 3425,14 D^{-1} - 23454,9 D^{-2} - 56,21$ $K = 0,011 D^2 - 3,28 D + 125,86$
Балансы для целлю- лозы на химическую переработку	2	$K_0 = 42,59 - 0,005 D^2 - 0,173 D$ $K = 2228,13 D^{-1} - 20130,66 D^{-2} - 7,34$
Балансы для сульфатной, сульфитной перера- ботки на целлюлозу	2	$K_0 = 1660 D^{-1} - 14717,93 D^{-2} + 4,30$ $K = 0,303 D - 0,008 D^{-2} + 35,14$
Каблучный кряж	2	$K_0 = 3,125 D - 31,62 - 0,027 D^2$ $K = 1,564 D - 13,61 - 0,004 D^{-2}$
<b>Разряд высот - III</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$K_0 = 6,08 D - 0,085 D^2 + 26,49$ $K = 1,87 D - 0,001 D^2 + 30,41$
Фанерный кряж	1,6 ; 3,2	$K_0 = 5,82 D - 0,1 D^2 - 36,17$ $K = 6,3 D - 0,1 D^2 - 34,77$
Тарный кряж	2; 4	$K_0 = 1661,5 D^{-1} - 16521,26 D^{-2} + 10,37$ $K = 647,01 D^{-1} - 5953,17 D^{-2} + 18,44$
Лыжный кряж	2,2	$K_0 = 2,94 D - 0,05 D^2 - 16,93$ $K = 2,732 D - 0,039 D^2 - 2,03$

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 6

1	2	3
Подтоварник	5	$K_0 = 527,95 D^{-1} - 7,61$ $K = 947,08 d^{-1} - 21,91$
Балансы экспортные ГОСТ 22296-06	2	$K_0 = 4816,12 D^{-1} - 38037,64 D^{-2} - 73,66$ $K = 4151,387 D^{-1} - 31820,5 D^{-2} - 51,57$
Балансы для целлюлозы на химическую переработку	2	$K_0 = 35,41 - 0,009 D^2 + 0,158 D$ $K = 2131,33 D^{-1} - 18121,15 D^{-2} - 6,84$
Балансы для сульфатной, сульфитной переработки на целлюлозу	2	$K_0 = 1535 D^{-1} - 13310,92 D^{-2} + 12,62$ $K = 0,104 D - 0,006 D^2 + 35,38$
Каблучный кряж	2	$K_0 = 2,487 D - 0,013 D^2 - 25,09$ $K = 0,614 D - 8,61 + 0,02 D^2$
<b>Разряд высот – IV</b>		
Пиловочник обычный	3; 4	$K_0 = 5,24 D - 0,065 D^2 - 23,52$ $K = 5,53 D - 0,071 D^2 - 18,55$
Фанерный кряж	1,6; 3,2	$K_0 = 4,73 D - 0,065 D^2 - 31,3$ $K = 6,34 D - 0,094 D^2 - 41,95$
Тарный кряж	2; 4	$K_0 = 1394,26 D^{-2} - 219,72 D^{-1} + 63,46$ $K = 13086,67 D^{-2} - 897,58 D^{-1} + 47,88$
Подтоварник	5	$K_0 = 773,55 D^{-1} - 6,47$ $K = 243,51 D^{-1} - 1,13$
Балансы экспортные ГОСТ 22296-76	2	$K_0 = 3978,04 D^{-1} - 30412,42 D^{-2} - 73,66$ $K = 4151,387 D^{-1} - 31820,5 D^{-2} - 51,57$
Балансы для целлюлозы на химическую переработку	2	$K_0 = 37,73 - 0,005 D^2 - 0,13 D$ $K = 2320,29 D^{-1} - 20067,6 D^{-2} - 9,32$
Балансы для сульфатной, сульфитной переработки на целлюлозу	2	$K_0 = 0,081 D - 0,004 D^2 + 43,25$ $K = 0,558 D - 0,007 D^2 + 17,75$
Каблучный кряж	2	$K_0 = 2,131 D - 0,012 D^2 - 20,35$ $K = 0,935 D - 10,82 - 0,001 D^2$

# ПРИЛОЖЕНИЕ 7

## Коэффициенты выхода сортиментов из осиновых (липовых, ольховых) насаждений (%)

Сортименты	Длина, м	$K_0$ для $\varphi = 3$ $K$ для $\varphi = 2$
1	2	3
<b>Разряд высот – II</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$K_0 = 9.73 D - 0.16 D^2 - 57.53$ $K = 3.683 D - 0.05 D^2 + 17.24$
Спичечный кряж	1.7; 3.4	$K_0 = 8.544 D - 0.146 D^2 - 69.28$ $K = 5.56 D - 0.083 D^2 - 22.65$
Клепочный кряж	3.1	$K_0 = 2.25 D - 0.023 D^2 - 3.19$ $K = 0.755 D - 0.0067 D^2 + 38.3$
Спичечный кряж	5	$K_0 = 10.895 D - 0.166 D^2 - 119.41$ $K = 17.816 D - 0.307 D^2 - 189.80$
Балансы для сульфатной, сульфитной переработки на целлюлозу	2	$K_0 = 9.245 D - 0.2 D^2 - 65.33$ $K = 3191.7 D^{-1} - 26024.2 D^{-2} - 56.9$
Подтоварник	5	$K_0 = 26621 D^{-2} - 1334.346 D^{-1} + 59.32$ $K = 2073.915 D^{-2} + 145.11 D^{-1} - 1.55$
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$K_0 = 1025.22 D^{-1} + 7140.1 D^{-2} - 32.66$ $K = 2793.203 D^{-1} - 166625 D^{-2} - 56.0$
<b>Разряд высот - III</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$K_0 = 15.02 D - 0.254 D^2 - 136.98$ $K = 1.78 D - 0.017 D^2 + 42.05$
Спичечный кряж	1.7; 3.4	$K_0 = 7.25 D - 0.135 D^2 - 49.05$ $K = 5.38 D - 0.068 D^2 - 26.45$
Клепочный кряж	3.1	$K_0 = 2.409 D - 0.034 D^2 - 7.52$ $K = 0.023 D^2 - 1.276 D + 59.66$
Спичечный кряж	5	$K_0 = 7.887 D - 0.12 D^2 - 78.04$ $K = 11.553 D - 0.178 D^2 - 120.48$
Балансы для сульфатной, сульфитной переработки на целлюлозу	2	$K_0 = 4886 D^{-1} - 49751.23 D^{-2} - 69.3$ $K = 1712.4 D^{-1} - 10145.6 D^{-2} + 32.4$
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$K_0 = 4818 D^{-1} - 51619.28 D^{-2} + 69.77$ $K = 2989.49 D^{-1} - 19144.1 D^{-2} - 60.65$



## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 7

1	2	3
<b>Разряд высот – IV</b>		
Пиловочник обычный	3; 4	$K_0 = 13.02 \mathbf{D} - 0.21 \mathbf{D}^2 - 115.27$ $K = 6.25 \mathbf{D} - 0.095 \mathbf{D}^2 + 24.96$
Спичечный кряж	1.7; 3.4	$K_0 = 8.49 \mathbf{D} - 0.148 \mathbf{D}^2 - 74.41$ $K = 10.393 \mathbf{D} - 0.1747 \mathbf{D}^2 - 92.16$
Клепочный кряж	3.1	$K_0 = 0,004 \mathbf{D}^2 + 0,249 \mathbf{D} + 17,36$ $K = 0,0034 \mathbf{D}^2 + 0,813 \mathbf{D} + 16,89$
Спичечный кряж	5	$K_0 = 8.351 \mathbf{D} - 0.125 \mathbf{D}^2 - 94.74$ $K = 10.483 \mathbf{D} - 0.154 \mathbf{D}^2 - 116.22$
Балансы для сульфатной, сульфитной переработки на целлюлозу	2	$K_0 = 4886 \mathbf{D}^{-1} - 49751.225 \mathbf{D}^{-2} - 69.33$ $K = 1712.38 \mathbf{D}^{-1} - 10145.6 \mathbf{D}^{-2} + 32.37$
Подтоварник	5	$K_0 = 39823.3 \mathbf{D}^{-2} - 1726.66 \mathbf{D}^{-1} + 22.52$ $K = 2161,278 \mathbf{D}^{-2} + 499,27 \mathbf{D}^{-1} - 6,48$
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$K_0 = 35311,56 \mathbf{D}^{-2} - 1885,7 \mathbf{D}^{-1} + 44,63$ $K = 3161,06 \mathbf{D}^{-1} - 21865,81 \mathbf{D}^{-2} - 60,27$

# ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Расчетная стоимость цены и выхода сортиментов из сосновых хлыстов (у.е.)

Сортименты	Длина, м	Разряды высот эксплуатационных насаждений		
		III	IV	V
Пиловочник обычный	4 и 6	$C=0,0025 D^2-0,1337 D+21,36$ $C^0=0,0005 D^3+0,0402 D^2-0,97 D+23,53$	$C=0,0026 D^2-0,115 D+20,79$ $C^0=0,08 D+15,39$	$C=0,003 D+19,45$ $C^0=-575,09(D-92,414)^{-1}+8,16$
Пиловочник экспортный ГОСТ 10.6-69	6	$C=0,074 D+27,72$ $C^0=0,0046 D^2-0,172 D+29,61$	$C=0,0175 D+28,70$ $C^0=0,119 D+25,01$	$C=0,068 D+27,57$ $C^0=0,079 D+26,77$
Шпальный кряж	2,75	$C=-0,004 D+18,96$ $C^0=-0,0009 D^2+0,0397 D+17,75$	$C=-0,009 D+19,03$ $C^0=0,25 D+8,95$	$C=18,90$ $C^0=0,0008 D+17,82$
Судострои- тельный пиловочник		$C=0,058 D+30,10$ $C^0=0,109 D+28,52$	$C=0,072 D+29,55$ $C^0=0,072 D+29,46$	$C=0,064 D+28,50$ $C^0=0,064 D+28,50$
Судострои- тельный пиловочник		$C=-0,063 D+41,31$ $C^0=0,0107 D+38,67$	$C=-41,87 - 0,093 D$ $C^0= 42,08 - 0,089 D$	$C=37,09+0,0203 D$ $C^0 = C$
Мачтовые бревна		$C^0 = C = 31,0$	$C = C^0 = 31,0$	$C = C^0 = 31,0$

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 8

Сортименты	Длина, м	Разряды высот		
		III	IV	V
Долготё для разделки на рудничную стойку	4 и 6	$C = 18,96 - 0,004D$ $C^0 = 0,017D + 18,60$	$C = 0,001D + 18,86$ $C^0 = 18,93 - 0,003D$	$C = 0,018D + 18,55$ $C^0 = 19,02 - 0,009D$
Гидрострои- тельные бревна	6,5 и 8,5	$C = 22,94 - 0,0001D^3 + 0,009D^2 - 0,21D$ $C^0 = 23,36 - 0,00006D^3 + 0,0067D^2 - 0,157D$	$C = 0,07D + 21,15$ $C^0 = 46,06(50,61 - D)^{-1} + 20,86$	$C = 0,0028D^2 - 0,0895D + 23,18$ $C^0 = 19,54 - 21,06(D - 46,47)^{-1}$
Рудничные стойки	По специ- фикации	$C = 20,22 - 0,02D$ $C^0 = 21,35 - 0,0000D^3 + 0,0052D^2 - 0,1587D$	$C = 0,0008D + 19,67$ $C^0 = 0,0001D + 19,61$	$C = 0,0011D^2 - 0,073D + 20,85$ $C^0 = 19,89 - 0,008D$
Мачтовые бревна	13	$C = 39,0$	$C = 39,0$	$C = 39,0$

Обозначения:

- формулы без индекса  $C$  применяются при расчете средней стоимости 1 кубометра сортиментов при раскряжке здоровых хлыстов ( $\varphi = 2$ ),

- формулы с индексом  $C^0$  - для низкокачественных хлыстов ( $\varphi = 3$ ).

# ПРИЛОЖЕНИЕ 9

## Стоимость березовых сортиментов (у.е.)

Сортименты	Длина, м	$C_0$ - из низкокачественных хлыстов $C$ - из здоровых хлыстов
1	2	3
<b>Разряд высот – II</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$C_0 = 91,18D^{-1} - 950,78D^2 + 18,19$ $C = 132,963D^{-1} - 920,56D^2 + 18,39$
Фанерный кряж	1,6; 3,2	$C_0 = 0,0029D^2 - 0,146D + 45,38$ $C = 59,82D^{-1} - 498,89D^2 + 43,01$
Тарный кряж	2;4	$C_0 = 37,90D^{-1} - 245,313D^2 + 13,64$ $C = 39,21D^{-1} - 286,12D^2 + 14,27$
Лыжный кряж	2,2	$C_0 = 0,002D^2 - 0,12D + 57,23$ $C = 55,04 - 7,48D^{-2} - 23,164D^{-1}$
Подтоварник	5	$C_0 = 50,0 D^{-2} 0,2 D^{-1} + 11,31$ $C = 82,23 D^{-2} - 8,09 D^{-1} + 16,70$
Балансы экспортные ГОСТ 22296-76	2	$C_0 = 47,4D^{-1} - 7,21D^2 + 23,16$ $C = 55,823D^{-1} - 425,12D^2 + 23,64$
Балансы для цел- люлозы на химиче- скую переработку	2	$C_0 = 23,11 + 0,029 D$ $C = 0,046 D - 0,001 D^2 + 23,16$
Балансы для суль- фатной, сульфитной целлюлозы	2	$C_0 = 50,89 D^{-2} - 33,1D^{-1} + 14,98$ $C = 19,53 - 0,061 D$
<b>Разряд высот - III</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$C_0 = 252,287D^{-1} - 2328,2D^2 + 15,29$ $C = 14,86D^{-1} + 165,54D^2 + 21,91$
Фанерный кряж	1.6 ; 3.2	$C_0 = 825,77D^2 - 63,834D^{-1} + 44,73$ $C = 26,76D^{-1} - 440,58D^2 + 44,04$
Тарный кряж	2 ; 4	$C_0 = 49,48D^{-1} - 382,23D^2 + 13,58$ $C = 16,874D^{-1} - 125,301D^2 + 15,12$
Лыжный кряж	2.2	$C_0 = 0,002D^2 - 0,11D + 56,76$ $C = 796,99D^2 - 53,14D^{-1} + 57,05$
Подтоварник	5	$C_0 = 11,94D^{-1} - 89,46D^2 + 11,07$ $C = 3,02D^2 - 2,08D^{-1} + 16,22$
Балансы экспортные, ГОСТ 22296-06	2	$C_0 = 9,55D^{-1} - 0,043D^2 + 24,47$ $C = 186,67D^{-1} - 1856,19D^2 + 20,61$

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 9

1	2	3
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$C_0 = 0,033D - 0,002D^2 + 23,32$ $C = 0,026 D - 0,003 D^2 + 24,62$
Балансы для сульфатной, сульфитной целлюлозы	2	$C_0 = 180,49D^{-1} - 10097,03 D^{-2} - 1,44$ $C = 18,92 - 0,074D$
<b>Разряд высот – IV</b>		
Пиловочник обычный	3; 4	$C_0 = 11,24D^{-1} - 26,58D^{-2} + 19,96$ $C = 50,06D^{-1} - 297,6D^{-2} + 21,54$
Фанерный кряж	1.6; 3.2	$C_0 = 731,35D^{-2} - 72,36D^{-1} + 45,05$ $C = 15,31D^{-1} - 14,35D^{-2} + 45,70$
Тарный кряж	2; 4	$C_0 = 36,98D^{-1} - 228,634D^{-2} + 13,69$ $C = 36,086D^{-1} - 303,71D^{-2} + 14,65$
Лыжный кряж	2,2	$C_0 = 94,21D^{-2} + 14,32D^{-1} + 55,42$ $C = 25,54D^{-1} - 183,27D^{-2} + 55,59$
Подтоварник	5	$C_0 = 11,12 D^{-1} - 84,46 D^{-2} + 11,11$ $C = 165,04D^{-2} - 19,86 D^{-1} + 16,93$
Балансы экспортные ГОСТ 22296-06	2	$C_0 = 70,875D^{-1} - 554,33D^{-2} + 22,91$ $C = 62,77 D^{-1} 540,07D^{-2} + 23,64$
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$C_0 = 23,35 + 0,029D$ $C = 0,47D - 0,002D^2 + 23,65$
Балансы для сульфатной, сульфитной целлюлозы	2	$C_0 = 112,425D^{-1} - 873,25 D^{-2} + 13,35$ $C = 415,657D^{-2} - 74,79 D^{-1} + 29,62$

# ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Стоимость 1 куб. м сортиментов из осиновых хлыстов (у.е.)

Сортименты	Длина , м	C <sub>0</sub> - из низкокачественных хлыстов C - из здоровых хлыстов
1	2	3
<b>Разряд высот – II</b>		
Пиловочник обычный	3;4	$C_0 = 633,52D^{-1} - 3047,85D^{-2} - 17,28$ $C = 16,667D^{-1} - 316,484 D^{-2} + 21,03$
Спичечный кряж	1.7; 3.4	$C_0 = 80,723D^{-1} - 253,548D^{-2} + 39,03$ $C = 1600,79D^{-2} - 105,22D^{-1} + 43,79$
Клепочный кряж	3.1	$C_0 = 255,254D^{-2} - 9,894D^{-1} + 28,87$ $C = 225,406D^{-2} - 20,016 D^{-1} + 29,40$
Спичечный кряж	5	$C_0 = 1391,324D^{-2} + 4,667 D^{-1} + 37,60$ $C = 1135,409D^{-1} - 16,346 D^{-2} + 40,38$
Балансы для сульфатной, сульфитной целлюлозы	2	$C_0 = 2223,6 D^{-2} - 103,022D^{-1} + 16,31$ $C = 203,435 D^{-2} - 2,707 D^{-1} + 16,54$
Подтоварник	5	$C_0 = 519,713 D^{-2} - 39,017D^{-1} + 16,74$ $C = 53,065D^{-1} - 459,693D^{-2} + 15,28$
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$C_0 = 1003,55D^{-1} - 10097,03D^{-2} - 1,44$ $C = 0,013 D^2 - 0,7867 D + 33,55$
<b>Разряд высот - III</b>		
Пиловочник обычный	3; 4	$C_0 = 296,573D^{-1} - 3097,82D^{-2} + 11,64$ $C = 609,206 D^{-1} - 12,406 D^{-2} + 20,02$
Спичечный кряж	1.7; 3.4	$C_0 = 597,285D^{-2} - 4,179 D^{-1} + 38,99$ $C = 151,107D^{-2} + 56,33D^{-1} + 38,89$
Клепочный кряж	3.1	$C_0 = 29,09 + 3,715 D^{-2} + 3,265 D^{-1}$ $C = 29,30 - 0,0241 D^{-1} + 0,257 D^{-2}$
Спичечный кряж	5	$C_0 = 0,0054D^2 - 0,3 D + 41,23$ $C = 1947,816 D^{-2} - 77,262D^{-1} + 38,64$
Подтоварник	5	$C_0 = 915,195 D^{-2} - 77,618 D^{-1} + 17,74$ $C = 47,376 D^{-1} - 523,35 D^{-2} + 15,52$
Балансы для сульфатной, сульфитной целлюлозы	2	$C_0 = 136,44 D^{-2} + 129,81 D^{-1} + 11,06$ $C = 551,15 D^{-1} - 4930 D^{-2} + 1,95$
Балансы для целлюлозы на химическую переработку	2	$C_0 = 1,362D - 0,03D^2 + 7,53$ $C = 981,606D^{-1} - 8597,28D^{-2} - 4,26$

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 10

1	2	3
<b>Разряд высот – IV</b>		
Пиловочник обычный	3 ; 4	$C_0 = 59,431 D^{-1} - 357,962 D^{-2} + 16,56$ $C = 1145,555 D^{-2} - 58,2 D^{-1} + 20,61$
Спичечный кряж	1.7; 3.4	$C_0 = 1354,833 D^{-2} - 76,013 D^{-1} + 41,08$ $C = 2206,7 D^{-2} - 106,676 D^{-1} + 42,14$
Клепочный кряж	3.1	$C_0 = 57,732 D^{-1} - 522,581 D^{-2} + 27,61$ $C = 48,382 D^{-1} - 362,049 D^{-2} + 27,70$
Спичечный кряж	5	$C_0 = 0,027 D^2 - 1,455 D + 56,84$ $C = 99,182 D^{-1} - 942,967 D^{-2} + 14,07$
Балансы для сульфатной, сульфитной целлюлозы	2	$C_0 = 286,92 D^{-1} - 1423,28 D^{-2} + 6,72$ $C = 31,805 D^{-1} - 121,21 D^{-2} + 16,52$
Подтоварник	5	$C_0 = 132,02 D^{-1} - 1127,772 D^{-2} + 12,75$ $C = 99,182 D^{-1} - 942,967 D^{-2} + 14,07$
Балансы для целлюлозы на хим. переработку	2	$C_0 = 444,568 D^{-1} - 4864,32 D^{-2} + 13,46$ $C = 0,261 D - 0,01 D^2 + 22,38$